TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA

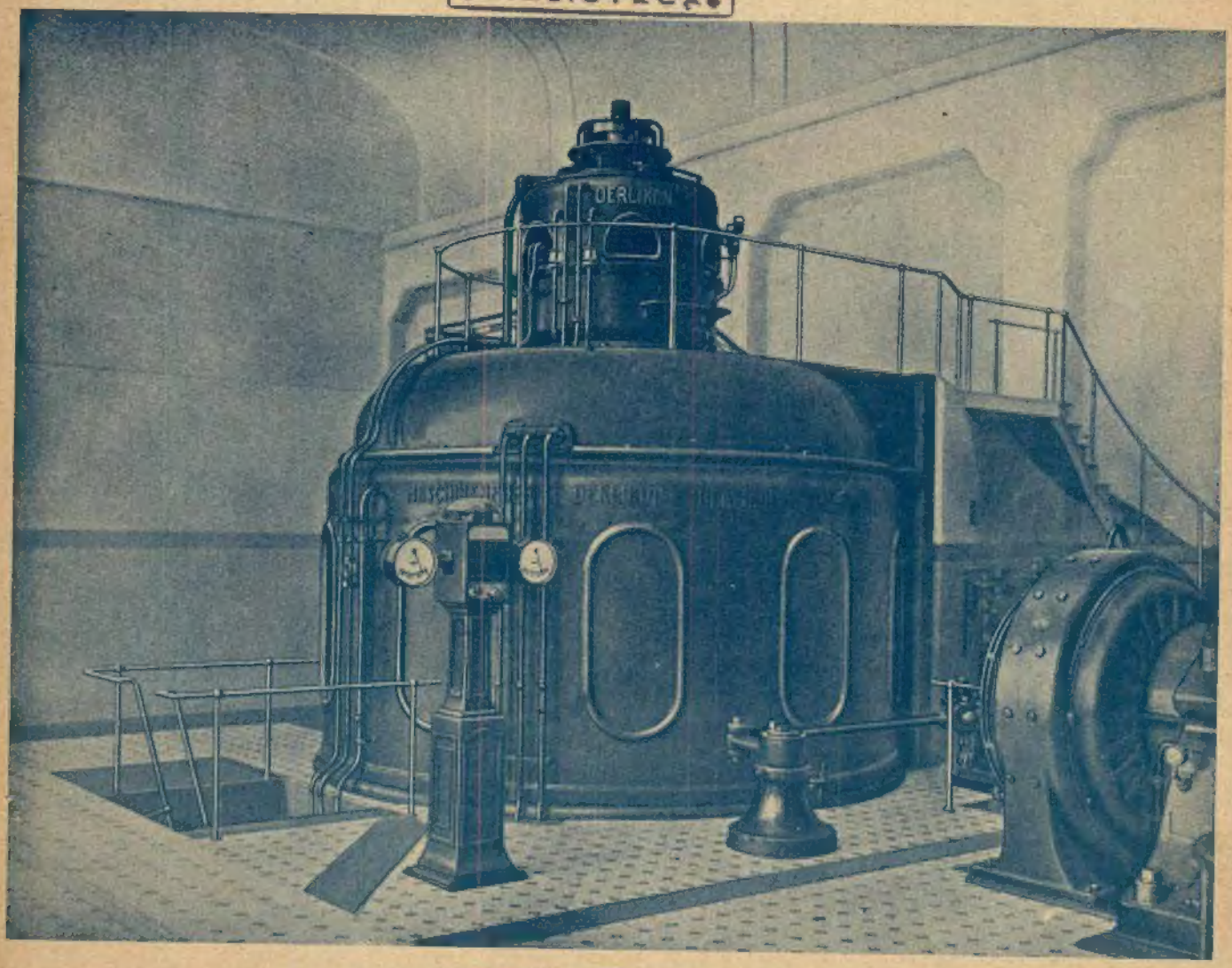
DOS ALUNOS DO

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO

MAIO, 1928

NUMERO 14

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
N.º 381
BIBLIOTECA



CENTRAL DE VEMORK

Alternador "Oerlikon, de 18.350 KVA

Especialidades para Electricidade

Isolantes, Fios para Enrolamentos, Eios Resistentes, Pilhas e Acumuladores, Aparelhos de Medida, Dinomos, Motores e Transformadores de pequena potencia

T. S. F.

Aparelhos, Acessorios e Peças soltas

Instrumentos de Precisão Scientificos e Industriais

Fornecimentos para Engenheiros, Topografiia, Optica e Fotografia. Aparelhos para usos Militares, Material para Desenho' Instrumentos de Calculo, Ferramentas de precisão, Pulicações Tecnicas

ARMANDO CASQUILHO & C.ª | PIMENTEL & CASQUILHO, L.DA

ENGENHEIROS

Rua Eugenio dos Santos, 75, 77
Travessa de Santo Antão, 2, 4, 6

Lisboa

C. Dupin & C.ª

Praça Duque da Terceira, 24

LISBOA

Fabricas em Leiria
: Marinha Grande :
:: :: Praia :: ::
e Santa Comba Dão

Madeiras estufadas nas modernas
:: :: :: estufas D'AQUA :: :: ::

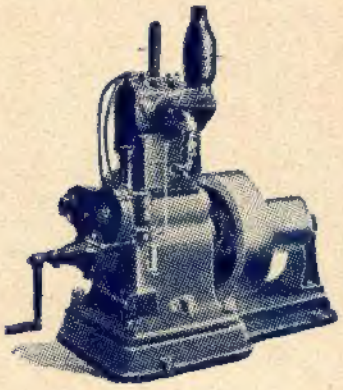
Fabrico de Casas Desmontaveis, Fabrico de Hangares, Armazens, Cinemas, etc., sem pilares cen-

"NON PLUS,,

Fabrico de mobiliario economico. Caixotaria, Carpintaria, Madeiras aparelhadas e serradas, etc.

FORNECIMENTO DE MADEIRAS PARA MINAS, PONTES, TELEGRAFIA, TRAVESSAS DE CAMINHO DE FERRO, ETC.

"CONORD,,



Motores a gasolina estacionarios
Grupos electrogéneos
Motores à gasolina para barcos
Grupos moto-bomba
Resistentes e economicos

Preços reduzidos

CASA CAPUCHO

121, Rua de S. Paulo, 129 - LISBOA

TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA
DOS
ALUNOS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

DIRECTOR: ANTONIO TEIXEIRA LOPES

EDITOR E PROPRIETARIO: *Associação dos Estudantes do I. S. T.*

ADMINISTRADOR: Eng. SILVA MARTINS

Redacção e Administração
I. S. T. — Rua da Boa Vista, 79
Telefone C. 1254

Ano 1928 **N.º 14**
LISBOA — MAIO

Composição, Impressão e Gravuras de
BERTRAND (IRMÃOS), LTD.
Trav. Condessa do Rio, 27 — LISBOA

BIBLIOTECA IST

SUMARIO

Rogerio Bacon, por *D. José de Lancastre,* aluno de Eng. quimica e minas I. S. T. 159
A produção do oiro 163
Gasogeneos automaticos do tipo Chapman, por *Fernando Alberto da Costa Freire,* Eng. Mec. e Elect. I. S. T. 164
Nota sobre a influencia do fio neutro no peso dos conductores das linhas electricas, por *J. N. Ferreira Dias,* Engenheiro I. S. T. . . 169
Geometria do navio, Coordenadas dos centros de querena no caso mais geral, por *Alfredo S. A. de Mello,* Electr. I. S. T.—Naval e mecanico (R. S. N. S. Genova) 173
Relatório sobre as águas dos vales da Praia e do Divôr que abastecem a cidade de Évora, pelo *Doutor Ernest Fleury,* professor I. S. T. . 177
Teoria da aderencia transversal das rodas dos automoveis, Indicações sobre estabilidade, por *D. Sensaud de Lavaud* 184
Artigos que podem interessar ao engenheiro . 187
Bibliografia 188
Legislação oficial 189

Numero avulso . . . . . 4$00

ASSINATURAS

Continente ou Ilhas adjacentes:

3 números. . . . . 11$50
6 „ . . . . . 22$00
12 „ . . . . . 42$00

Colonias Portuguesas e Espanha:

6 números. . . . . 29$00
12 „ . . . . . 53$00

Estrangeiro:

6 números. . . . . 39$00
12 „ . . . . . 68$00

DEPOSITÁRIO GERAL: ASSOCIAÇÃO DOS ESTUDANTES DO I. S. T.
RUA DA BOA VISTA, 79—LISBOA
TELEFONE: CENTRAL 1254

SIMÕES, CARMO, L.DA

IMPORTADORES DE MATERIAL ELECTRICO

Vendas por junto e a retalho

Instalações electricas

Orçamentos gratis

◆

12-Largo de S. Domingos-13

(Palacio Conde de Almada)

LISBOA

Endereço Telegrafico
ANTONIO HIPOLITO-Torres Vedras

ANTONIO HIPOLITO

FABRICA METALURGICA
«A INDUSTRIAL»

Prensas MARMONIER para vinho
Pulverisadores sistema GOBET

Premiado com Medalha de Ouro
e Diploma de Honra em varias Exposições

RUA SERPA PINTO

TORRES VEDRAS

Oxigenio
Acido Carbonico
Ar Comprimido

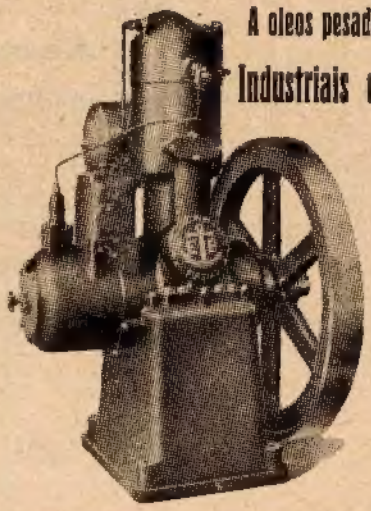
Aparelhos e Materiais para:
Soldadura Autogênea e Oxicórte

Maquinas para a industria das:
Aguas Gasosas Artificiais e Refrigerantes

Unica Fabrica fornecedora do Estado e dos Caminhos de Ferro

Pedidos á
COMPANHIA PORTUGUESA DO AR LIQUIDO
98, R. do Vale Formoso de Baixo, 104
(Braço de Prata)
LISBOA

MOTORES
"BALLOT"



A oleos pesados e gazolina
Industriais e Maritimos
Os mais simple, economicos e robustos

Agentes Gerais:
A. R. GARCIA, L.DA
ENGENHEIROS
113, Av. Duque de Loulé, 115 — LISBOA
Teleg.: ARCIA Telef. Norte 5177

J. Rocha
XXVII
BELARD LTD. LISBOA
ENGENHEIROS
Construções
em todos os generos.
Trabalhos de béton
armado pelos pro-
cessos mais moder-
nos. Restaurações
de arte
Construções econó-
micas e de luxo
14 - RUA DOS CORREEIROS - 14

Casa fundada em 1832

Instalações Sanitarias,
Aquecimento,
Elevadores,
Instalações
de
Cosinha.

JULIO GOMES FERREIRA & C.ª L.da

Estabelecimentos:
R. da Victoria, 82-88
Rua Aurea, 166-170

Oficinas:
Rua de S. Thiago, 19
LISBOA

A
ASSOCIAÇÃO DE ESTUDANTES
DO
Instituto Superior Tecnico
Toma conta de trabalhos de
DESENHO,
PLANTAS,
COPIAS,
ETC.

OFICINAS E LABORATORIOS

DO

Instituto Superior Tecnico

As oficinas pedagogicas do Instituto Superior Tecnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, DE INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E DE ELECTROTECNIA, fornecem todo o genero de material escolar e de demonstração para o ensino tecnico

Nos laboratorios de QUIMICA ANALITICA, FISICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se analises para o publico

Para quaesquer informações dirigir-se ao secretario da comissão executiva

TECNICA

ANTÓNIO TEIXEIRA LOPES
DIRECTOR

Maio de 1928 Número 14

BIBLIOTECA I. S. T.

Os grandes homens de sciência

ROGERIO BACON

(1214 — 1294 ?)

POR

D. JOSÉ DE LANCASTRE
ALUNO DE ENG., QUIMICA E MINAS, I. S. T.

Este monge franciscano do seculo XIII, desconhecido e horrivelmente perseguido durante a sua vida é, segundo muitos, a maior figura da idade média. É o génio mais vasto e completo que surgiu na Europa durante este longo periodo, mas ninguem expiou mais cruelmente a glória de ser superior aos homens do seu tempo e de preceder de alguns seculos a marcha do espirito humano. Rogerio Bacon passou grande parte da sua existencia preso, tão depressa numa cela, onde submetido a uma vigilancia severa, não podia escrever, nem calcular, nem traçar figuras de geometria, sem motivar suspeitas que se traduziam por uma nova agravação de pena; como em carceres onde lhe eram infligidos os mais indignos tratamentos como a um malfeitor da peor especie.

E qual foi o seu crime?

O seu ardente amor pelo estudo e pela independencia do pensamento, foi a unica paixão da sua vida.

*

* *

Rogerio Bacon nasceu em 1214, perto de Ilchester, no condado de Sommerset, duma familia antiga e realista, cujos bens haviam sido confiscados no fim das guerras civis. Não era o mais velho dos seus irmãos. Muito novo ainda, foi mandado para a Universidade de Oxford, onde fez os seus primeiros estudos sob a direcção de Edmond Rich, mais tarde bispo de Cantuária. Daí passou para o colégio de Merton, onde havia então professores notáveis pelo seu saber e independência de caracter. Mateus Paris, na sua «Historia Major» menciona Ricardo Fitsacre e Roberto Bacon — provavelmente tio do Rogerio Bacon — como os maiores doutores daquele tempo.

Rogerio Bacon apaixonou-se rápidamente pelo estudo.

Com a leitura, a meditação e a observação, apoderou-se de todos os recursos que a erudição do seu seculo lhe poude fornecer.

Sucessivamente, concentra a sua atenção sobre os diversos conhecimentos humanos, procura reuni-los num só feixe, estudando-lhes os pontos comuns e as suas relações. «Assim adquiriu a vista clara e larga do conjunto, donde proveem as novas descobertas e todas as ideas verdadeiramente grandes e fecundas [1] ».

Assim fizeram a sua estreia, em todos os tempos, a maioria dos génios de primeira grandeza, Pythagoras, Aristoteles, Francisco Bacon, Newton, Leibnitz etc...

A juventude de Rogerio Bacon está envolvida na obscuridade. A maioria dos seus biógrafos tiraram as suas indicações de Lelandi [2], Balêe [3], Pits [4] e Wadding [5], o conhecido cronista franciscano e repetem-se sucessivamente. Para alem des-

---

[1] Pouchet—Albert de Grand et su époque—in 8.º—Paris, 1843.

[2] I. Selandi antiquarü *Collectanea*, t. II. p. 288 — De Scriptoribus britannicis, t. I., pag. 214.

[3] Script. illust. mus. Britann., 1.ª ed., 1518; 2.ª ed., 1557.

[4] Relationem historicarum de rebus anglicis, Paris, 1619, n.º 365.

[5] Annales ordinis minorum, Lyon, 1628, t. II, p. 293.

tes historiadores não é possivel obter, senão nas próprias obras de Bacon, os acontecimentos e datas que dizem respeito á sua pessoa. Foi o que fez um historiador do final do seculo passado, Emile Charles, num estudo sobre o celebre monge inglez do qual tirámos grande parte destas notas (6). E. Charles, afirma não ser possivel ainda indicar a data exacta do nascimento, nem da morte, nem da entrada de Bacon para a ordem monástica.

Entre os primeiros mestres de Bacon mencionamos especialmente Adão de Marisco e Roberto Grosseteste, como os mais audazes pensadores da escola de Oxford e que Bacon cita nas suas obras com testemunhos de admiração. Roberto Grosseteste devia ser o mesmo que Roberto Bacon, filósofo e teólogo, sábio em gramática e matemática. Tinha em pouca valia os escritos de Aristoteles. Por sua conta mandava vir do Oriente obras desconhecidas na Europa e que apresentavam a sciencia e a filosofia com outra luz.

Adão de Marisco, era o melhor amigo de Bacon. Homem esclarecido e piedoso, renunciando ao prazer das honras e riquezas, abraçou a vida monástica, para se entregar, nas horas livres do serviço divino, ao seu trabalho predilecto o estudo das linguas e das matemáticas.

Citámos já como mestres de Bacon, Rich e Fitsacre. Por estas personalidades se pode julgar a severidade de doutrinas, o espirito de independência e a intrepidez de linguagem que caracterisavam a escola de Oxford.

Esta escola devia suplantar um dia a Universidade de Paris pela solidez dos estudos e a austeridade dos costumes mas, o seu ensino tinha menos brilho

Os hábitos de independência e de firmeza moral que se adquiria em Oxford não eram porem de molde a cativar o auxilio dos senhores poderosos e, disso se ressentiu sempre a escola de Oxford.

Bacon adquiriu bem o espirito da sua escola. Aos desanove anos numa interpelação feita pelo povo a Henrique III em Oxford, contra um grande da côrte, Pedro Desroches, Bacon por um dito espirituoso não consegue mais do que enfurecer o rei.

Nesse mesmo ano tomava as ordens sacras.

Terminados os seus estudos em 1234 Bacon, *more suæ gentis* (seguindo os costumes dos da sua nação) como dizem os historiadores, resolveu doutorar-se em Paris. A Universidade de Paris atingia nesse seculo o auge do seu brilho.

Bacon faz-se rápidamente uma reputação entre os estudantes. Sentado no mesmo banco que Tomás de Aquino, Bacon segue o curso de Alberto Magno no momento em que este homem ilustre junta em redor de si a juventude letrada da Europa.

Os espiritos encontram-se então agitados por sistemas diversos. Bacon não se resolve por nenhum partido. Por toda a parte predomina a escolástica e esta inspira-lhe o mais profundo desdem porque não passa duma barbaria comparada com a sciencia dos gregos e árabes. A gramática e as matemáticas valem, segundo êle, mil vezes mais que a metafisica; a observação e a experiencia valem mais que Aristoteles. Bacon chega mesmo a não ver em Alberto Magno senão um presunçoso. Os sábios que admira são homens desconhecidos então e de que não restam traços na história, como Guilherme de Shirwood, o matemático Campano de Navarro, João de Londres e o *mestre Pedro*. Este especialmente, é encarado por Bacon como um homem eminentemente superior a todos os outros, embora egualmenfe obscuro. Rogerio Bacon assevera que a este homem extraordinário deve todos os seus conhecimentos: linguas, filosofia, matemáticas, astronomia, sciencias experimentais, etc. Este mestre Pedro é na opinião geral *Petrus Peregrinus de Maricourt*, autor dum tratado sobre o íman (De Magnete) e que Humboldt cita como sendo um dos primeiros fisicos que fez uso da bussola no Oriente.

Bacon regeu um curso na Universidade de Paris, como era de obrigação a todos os que aspiravam ao diploma do *mestre* (7).

Todavia, o arrôjo das suas ideias e a ousadia mal medida das suas criticas não tardaram em levantar contra êle os ódios mais violentos. Ao que parece, o seu curso foi suspenso e o seu ensino proíbido na Universidade de Paris.

Não tendo mais nada que aprender em Paris, Bacon, em 1250, voltou para Oxford.

Esperava naturalmente reunir-se aos seus amigos e aos seus mestres e começar com êles a execução do seu vasto projecto, isto é a reforma do sistema scientifico que imperava nas escolas. Mas, não tinha contado que Edmond Rich, Richard Fitracre e Adão Marisco tivessem, segundo a sua melancolica expressão «seguido o caminho de toda a carne mortal» Roberto Grosseteste morria em 1253.

Bacon achava-se pois isolado perante a tarefa formidável que impuzera ao seu génio.

Foi por esta data que Rogerio Bacon abraçou a vida monástica tomando o hábito franciscano, provávelmente em Oxford.

Abstraindo da vocação sobrenatural (8) é provavel que Bacon fosse tambem procurar ao claustro o auxilio para a grande reforma scientífica que projectava. A Ordem dos Frades Menores possuia então escolas que, rivalizando pelos seus mestres com os da Universidade de Paris, ofereciam á sciencia e á erudição todos os meios de desabrochar em plena liberdade. Não é de admirar que o exercito

(6) «Roger Bacon, se vie, ses ouvrages, ses doctrines, d'après des textes inédits». 1 vol. in 8.º Paris 1861.

(7) Opus tertium. Mus. Brit.

(8) E' tradição, ainda hoje corrente na Ordem dos Frades Menores, que Bacon foi não só um sábio mas tambem uma alta figura de asceta e mistico.

franciscano visse então engrossar as suas fileiras com numerosas vocações da fina flôr da nobreza e da sciencia.

Rogerio Bacon teve certamente na Universidade de Paris como *mestres regentes* vários franciscanos talvez mesmo João Fidanza (São Boaventura) (9) tambem é provável que conhecesse de perto Alexandre de Hales, que fundára a escola dos Menores em Paris, agregada á Faculdade de Teologia. A provincia ingleza da O. F. M. era então das mais florescentes. Alem da escola Oxford cuja direcção fôra confiada a Roberto Cabeça Grande e mais tarde a F. Adam de Marh, a ordem possuia escolas superiores em mais sete cidades da Inglaterra.

Rogerio Bacon, conhecedor já do genero da erudição adoptado na Europa Ocidental para o ensino e, achando que as traduções latinas de Aristoteles estavam cheias de erros, dedicou-se ao estudo das linguas para poder penetrar a sciencia dos gregos e do Oriente. Aprendeu assim o grego, o hebraico, o arabe e o caldeu.

Rogerio Bacon é o primeiro que na idade-média tenha compreendido e provado que as matemáticas são indispensáveis ao estudo da fisica. Sobre a utilidade da interpretação dos fenómenos naturais por relações matemáticas, participava a opinião da antiga escola de Pythagoras. Mais tarde Newton, Laplace e outros mostrariam como na natureza fisica não se consegue exprimir e determinar, com uma certa precisão, as leis gerais, senão por relações numericas e formulas matemáticas. Já na Academia de Atenas, sobre a porta da sala onde Platão regia o curso de filosofia, se lia em grandes caracteres: «Ninguem entrará aqui se não for geómetra» Rogerio Bacon conhecia, não sumáriamente, mas em detalhe, os autores gregos e latinos. Conhecia bem todas as obras de Aristoteles, de Euclides e Ptolomeu. E' certo que não descurava as matemáticas mas, sob esta parte das sciencias, o que nos resta dos seus escritos não nos permite saber se estava tão avançado como os gregos. Conhecia bem a sciencia dos Arabes. Admirava particularmente Avicenio, que denomina repetidas vezes *dux et princeps philosophiæ post Aristotelem.*

Em resumo, Bacon não descurou nada para se colocar á altura da missão que se propunha que consistia como dissemos, em reformar a sciencia do seu tempo.

Todo o seu patrimonio e economias foi absorvido na aquisição de livros raros. O resto foi absorvido pela fabricação de instrumentos e aparelhos para as suas numerosas experiencias. Em dez anos gastara na compra de livros 2.000 libras francesas (10) quantia considerável naquela época.

Chegado a Oxford, o estudioso monge tivera o cuidado de escolher colaboradores (adjutores). Ensinava-os a fazer tabelas numericas, executar experiencias etc...

Atingida a maturidade da idade, em plena força do seu talento, exalta com entusiasmo a experiencia e a observação da natureza, como a única autoridade. Bacon lutava com energia para que a lógica fosse substituida pelas matemáticas e pela linguistica no ensino Universitário, mas os preconceitos do seu tempo eram demasiado fortes. Debalde apregoava que as matemáticas devem ser o fundamento duma instrução liberal; que só elas podem purificar a inteligencia e só elas são de molde a preparar o estudante a adquirir todos os conhecimentos (11).

Podemos apreciar a fraqueza das noções de geometria incluidas no *quadrivium*, quando Bacon nos narra que poucos estudantes em Oxford estudavam a geometria alem da 5 proposição do 1.º livro de Euclides.

Por isso pode parecer singular a viva oposição levantada em torno de Bacon. Mas é que Bacon não conseguindo vencer o espírito do seu seculo, não se conteve em mostrar o seu desdem pela Universidade de Paris, pelos doutores mais celebres e mais autorisados e por toda a doutrina imposta ás sciencias humanas.

Bacon acumulára todos os seus meios de estudo numa torre isolada, na visinhança do seu convento, que lhe servia de laboratorio.

Escrevia e fazia conferencias. A sua propaganda tenaz não tardou em levar ao cumulo da irritação os seus velhos inimigos que, porventura, conseguiram fazer pressão sobre algum dos superiores de Bacon, menos ilustrado ou mesmo corrompido. O que é certo é que cerca de 1763 foi obrigado a deixar os seus intrumentos de trabalho e os seus discipulos, entre os quais contava o matematico Tomaz Bungey, e mandado para o convento de Paris, onde deveria permanecer incomunicável, a pão e água e sem licença de escrever.

Valeu-lhe porém o pápa Clemente IV que, ainda bispo tivera conhecimento da erudição de Bacon e desde então mantinha relações de amisade. Em 1766 ordenou-lhe que publicasse um tratado conforme lhe pedira já em Inglaterra. Vencendo inumeras dificuldades Bacon consegue que alguns dos seus amigos se desfaçam do seu patrimonio para poder alugar livros e comprar papel. Conseguiu juntar assim cerca de 60 libras esterlinas. Envergonhado com as privações que impoz aos seus amigos, vinte vezes pensa em desistir da sua obra. Sustentado pela sua consciencia e estimulado pelo seu génio, apezar das persiguições e humilhações a que é submetido e que mal

(9) S. Boaventura — Oper. Omnia X p. 46.

(10) E não 2000 libras esterlinas o que equivaleria a 20.000 libras esterlinas hoje — Figuier. Vie des Savants illustres du Moyen Age — Paris 1867.

(11) — W. W. Rouse Ball Histoire des Mathématiques, trad. por L. Freund. Paris, 1906 — p. 183 e reg.

ousa contar ([12]), inicia resolutamente o seu *Opus majus ad Clementem quartum*, in-folio de 477 páginas onde traça com mão firme o quadro dos êrros e da ignorancia do seu tempo. ([13]) Em quinze mezes compoz o seu Opus Majus com dois suplementos que resumiam tudo o que então se conhecia em fisica e indicavam os alicerces sobre os quais devia assentar o estudo daquela sciencia da filosofia e da literatura. Estes trabalhos foram enviados ao pápa juntamente com alguns instrumentos de fisica. Clemente IV (Guido Fulcodi) estava bem á altura de comprreender e estimar Bacon. Recebeu o Opus majus e os suplementos com solicitude. Em 1787, Bacon, por ordem expressa do Pápa retomava a sua liberdade. Apressou-se então em terminar o seu terceiro trabalho *Opuz Tertium* que enviou tambem ao pápa e regressou triunfante ao convento de Oxford. Mas esta nova era de felicidade não passou de aurora; o seu desvelado protector, Clemente IV morria no ano seguinte. Infelizmente, as duras provações porque passara não o tornaram mais prudente. Apenas de regresso a Oxford compoz e publicou o seu *Compendium philosophiæ*. Amargurado pelas persiguições, junta ás criticas de sciencia pura ataques veementes contra os legisladores e os principes e contra a ignorancia e os costumes dissolutos de alguns membros do clero.

Os seus inimigos não esperavam porem senão a ocasião para se vingar. O seu gabinete de trabalho instalado na torre a que nos referimos apresentava um ar de mistério que feria facilmente a imaginação do povo. Não se passava um ano e já Bacon fôra acusado de magia e condenado a ser encarcerado catorze anos pelo geral da Ordem, Jerónimo de Arcoli, homem de caracetr implacável. Bacon devia ter então 73 anos.

Finalmente em 1287, Raimundo Gaufredi foi eleito mestre geral dos franciscanos. Espírito justo e caritativo começou imediatamente a reparar as iniquidades do seu antecessor. Em 1292 por resolução do capitulo geral, Bacon era ilibado da sua pena. Acabado pelos anos e mais ainda pelo peso dos sofrimentos morais e fisicos não lhe restava sequer a consolação de rever os seus trabalhos ao terminar a sua carreira.

Segundo a tradição, censurado pelo prior do seu convento pela sua falta de humildade, Bacon, num rasgo do desinteresse, queimara todas suas obras. Mas, não era possivel fazer desaparecer os livros que oferecera a Clemente IV e que o sábio pontifice colocara na sua biblioteca particular anotados com o seu punho.

A data exacta da morte de Rogerio Bacon não é conhecida. Ao que parece jaz na igreja dos franciscanos em Oxford.

Não é para surpreender que o autor do *Opus majus* não deixasse senão um renome obscuro e fosse julgado duma forma tão injusta pelas gerações posteriores. Este homem que fora dos mais hábeis entre os matematicos, fisicos, quimicos, filosofos e bibliografos da idade média, ficou ignorado durante cerca de três seculos, ou antes, como Alberto Magno, ficou apenas conhecido como mágico, ele que escrevera um tratado sobre a Nulidade da Magía. Vicente de Beauvois na sua enciclopedia *Speculum majus*, em que relata os nomes de todos os sábios da idade média não faz uma unica referencia a Bacon.

As suas ideas permanecem enterradas, como a sua memoria, o seu nome, até ao dia em que o seu ilustre homónimo o chanceler Francisco Bacon (Lord Verulam) que certamente lera os seus escritos, os retomou e desenvolveu, sem nunca citar o monje de Oxford, criando uma nova filosofia scientifica. [14]

Que diferença de destino entre o Bacon do seculo XIII, desdenhado pelos seus contemporâneos, e o ilustre chanceler da renascença elevado pela amisade do conde de Essex.

Num e outro se encontra a mesma unidade de vistas, o mesmo espirito filosófico, o mesmo ardor de provocar uma reforma radical nas sciencias, o mesmo instinto de investigação scientifica, mesmo amor pela independencia de pensamento, o mesmo sentimento de revolta contra o jugo da autoridade intelectual. Mas, dos dois, tomando em consideração a diferença dos tempos, aquele que juntou a mais vasta erudição ao génio mais profundo, é seguramente o infeliz Frei Rogério.

Estava reservada para Bacon esta dupla desgraça de ser desconhecido no seculo em que viveu e de ser julgado nos seculos XVII XVIII e XIX por sábios que o não tinham lido.

Descartes era muito pouco sábio em história. Bailly, o sábio historiador da astronomia não vê em Bacon senão um alquimico. Delambre consagra-lhe apenas algumas linhas.

Montucla, o erudito historiador das matemáticas mostra-se ainda mais severo. O autor de *Cosmos*, De Humboldt, embora admire Bacon, acha que lhe faltaram os conhecimentos da matemática. Voltaire, que certamente não se deu ao trabalho de o ler, acha os trabalhos de Bacon um conjunto de quimeras e absurdos. Confessa todavia que naquela estrumeira se encontram palhetas de ouro. O autor do *Dictionaire philosophique* não seria capaz de fazer semelhante juizo se tivesse aberto sequer o Opus Majus, apezar dos inumerosos erros cometidos por Bacon, que aliaz o seculo em que viveu e as condições em que escreveu facilmente justificam.

([12]) Opus Tertium cap. II.

([13]) Impresso em Londres pela 12 vez em 1773.

([14]) Hoje sabe-se que Francisco Bacon e Descartes são erroneamente considerados os creadores da filosofia moderna.

Limitamo-nos a dar a resenha sumária dos trabalhos de Rogerio Bacon. Encarou todas as sciencias e em todos os seus tratados grava profundamente o seu espirito original.

Escreveu não só sobre as diversas sciencias naturais e matemáticas mas tambem sobre gramatica, filosofia, moral, politica, teologia etc... Ocupou-se tambem da mecanica celeste. Viu e assinalou os pontos vulneráveis do sistema de Ptolomeu. Propoz a reforma do calendario juliano. Em optica foi o precursor de Galileu e Newton.

Emile Charles, na sua obra já citada resume conforme segue, a cronologia das principais obras de Rogerio Bacon, a saber:

Antes de 1263, As *Cartas*, reunidas com o titulo; *De mirabili Potestate*, etc,, das quais as cinco ultimas são provavelmente apócrifas.

Os *Comentários sobre a fisica e a metafisica*;

Os tratados *de Termino paschali et de temporibus a Christo*, porventura um só volume.

Em 1263, o *Computus naturaliam*.

Em 1267, o *Opus Majus*, dividido em 7 partes 1.ª Causas e erros; 2.ª Dignidade da filosofia; 3.ª Gramatica; 4.ª Generalidade sobre as matematicas; 5.ª Perspectiva; 6.ª Sciencia experimental; 7.ª Moral. — Publicado em Londres 1733.

O *Opus minus*, dividido em seis partes; 1.ª Introdução; 2.ª Alquimica prática; 3.ª Explicação do *Opus Majus*; 4.ª Tratado dos sete defeitos da teologia; 5.ª Alquimica especulativa; 6.ª *De cœlestibus*. Inédito até hoje.

Em 1267-1268, o *Opus Tertium*, composto de cinco partes; 1.ª Introdução; 2.ª Gramatica e lógica; 3.ª Matematicas, generalidades e tratados especiais; 4. Fisica geral, tratados particulares; 5.ª Metafisica e moral — Inedito até aos nossos dias

Em 1272, o *Compendium philosophiæ* ou *Liber sex scientiarum*, compreendendo: 1.ª Introdução e gramatica; 2.ª Lógica; 3.ª Matematicas; 4.ª Fisica e óptica; 5.ª Alquimica; 6.ª Sciencias experimentais.

Em 1276, o tratado *de retardantibus senectutis accidentibus*.

Em 1292, o *Compendium studii Theologiæ*, formado de seis partes: 1.ª Causas e erros; 2.ª Lógica e Gramatica; 3.ª e 4.ª (desconhecidos); 5.ª Optica e multiplicação das imagens; 6.ª (só uma vez é feita menção desta parte). Os mesmos tratados foram respetidas vezes retocados, aumentados e reproduzidos em compendios com titulos diferentes. Não temos conhecimento duma edição completa das obras de Rogério Bacon.

A Produção do Oiro

No decurso de março último, a produção das minas do Transvaal atingiu o número redondo de 877.380 onças de oiro fino contra 816.133 no mês anterior; 845.857 em janeiro de 1928 e 860.511 em março de 1927.

Durante os três primeiros mêses do ano corrente, a produção subiu a 2.537.370 onças, contra 2.479.632 onças durante o mesmo período do ano anterior.

O número dos operários indigenas empregados nas minas de oiro do Transvaal em março foi de 199.489, em vez de 197-340 em fevereiro e 193.063 em janeiro anteriores.

O lucro das explorações das minas de Witwatersrand foi, em março, de 1.085.188 libras, com um aumento de 79.142 sôbre o mês anterior.

Segundo os relatórios trimestrais em 31 de março, eis o lucro das principais companhias: Geduld, 126.860 libras; Witwatersrand Deep, 2.325; West Springs, 64.882; Brakpan, 144.481; Modderfontein Deep, 196.877; Village Deep, 5.061; City Deep (perda), 2.007; Springs Minés, 214.877 libras esterlinas.

(Da *INDUSTRIA PORTUGUESA*)

Gasogeneos automaticos do tipo Chapman

POR

FERNANDO ALBERTO DA COSTA FREIRE

ENG. MEC. E ELECT. I. S. T.

TENDO sido convidado pela dignissima Direcção da Tecnica para dizer alguma coisa sobre o que tivesse tido ocasião de assistir a quando da visita dos alunos do ultimo ano dos cursos de Maquinas e Electricidade aos centros fabris de Espanha e França resolvi transportar para a Tecnica um dos capitulos por mim abordados na palestra realisada no Instituto Superior Tecnico no dia 6 de Agosto de 1927, sobre «Os Altos Hornos de Viscaya e Société Anonyme des Aciéries et Forges de Firminy.

Esse capitulo é como o indica a epigrafe, o de Gasogeneos.

Sobre eles haveria muito a dizer, mas limitar-me-hei a falar dos gasogeneos automaticos, não só por serem eles a ultima palavra nos gasogeneos construidos pela Société Anonyme de Gasogénes Stein — Chapman mas ainda por os termos encontrado em serviço nas instalações que visitamos em Sestao pertencentes á Sociedade dos «Altos Hornos de Viscaya».

Nessas instalações havia quatro gasogeneos, todos de grelha rotativa, mas um apenas automatico e do tipo Chapman (fig. 1).

O emprego dos gasogeneos completamente automaticos traz como principais vantagens as seguintes: uma seria economia na mão d'obra e permitir agrupar num ponto da fabrica todos os aparelhos de gás.

A quantidade de gás produzida por m^2/hora por superficie de grelha é nestes aparelhos do tipo Chapmann de 150 k.os.

Com o fim de produzir a uniformidade de destilação na camada superior do combustivel a gaseificar, e sem a qual se não pode obter a produção continua de um gás de qualidade constante realisa este tipo de gasogeneos trez pontos para obter esse resultado, a saber:

a) Um meio automatico de carga de combustivel sobre toda a secção do gasogeneo e por pouca quantidade de cada vez.

b) Um meio mecanico d'agitação do combustivel para igualisar a sua superficie e para impedir a formação de chaminés.

c) Um meio de limpêsa automatico das cinzas.

É para notar que os dois primeiros pontos teem uma importancia maior que o terceiro e assim é que a Sociedade Chapman reune os dois primeiros dispositivos no seu aparelho gaseificador,

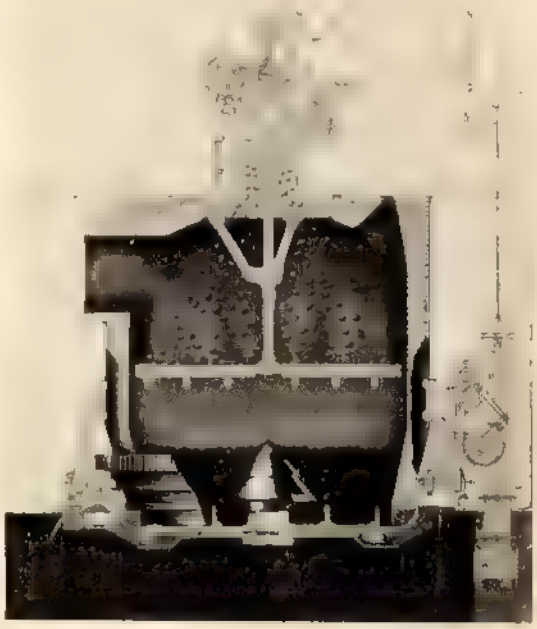


Fig. 1

Gasogeneo Stein-Chapman — completamente automatico

o qual pode ser montado independentemente da limpeza automatica já existente sobre um gasogeneo.

Aparelho gaseificador Chapman (fig. 2)

Compõe-se este aparelho do agitador e do alimentador automatico do combustivel.

Em duas palavras vamos dizer qual o principio em que assenta o agitador e qual o seu modo de construcção.

O principio em que assenta o aparelho consiste em não pôr em movimento senão as partes que trabalham realmente, e não as parêdes do gasogeneo, a parte superior ou o cinzeiro, como em muitos outros dispositivos.

Com este principio é possivel remexer o combustivel de duas a quatro vezes mais que nos gasogeneos cuja cuva e cinzeiro estejam animados de movimento de rotação.

Por este facto, obtem-se um nivelamento perfeito da superficie do combustivel e a supressão das escórias.

A fig. 1 mostra a simplicidade do dispositivo

Fig. 2
Aparelhos Gaseificadores Chapman e tremonhas de carregamento.

adoptado que consiste num braço horizontal com varias hastes verticais que apenas penetrando na parte superior do combustivel, consegue combinar as vantagens dos dois sistemas de agitadores existentes actualmente (verticais e horisontais).

Os bons resultados obtidos são devidos ás trez caracteristicas seguintes:

1) A forma do agitador que faz com que as cavidades deixadas pela passagem dos dentes verticais, sejam imediatamente preenchidos pela acção do braço que lhes é perpendicular.

2) A massa do combustivel ser remexida mais frequentemente.

3) O agitador seguir automaticamente as variações da altura da camada do combustivel.

Passando agora á construcção do agitador temos que ele se compõe d'uma especie de ancinho suportado pur uma haste comandada por um mecanismo, o qual recebe o seu movimento dum motor electrico por intermedio de um reductor de velocidade.

a/ Essa especie de ancinho é mantida á profundidade desejada por meio de pesos na extremidade da haste.

Atravez do interior da haste segue um tubo até aos extremos de cada dente onde corre agua fria que assegura a refrigeração e a limpêsa.

A agua que corre primeiramente pelo tubo interior volta pelo espaço anelar compreendido entre o tubo e o ancinho e depois sobe entre o veio vertical e o seu tubo interior.

b/ O veio vertical do agitador é óco e tem na parte superior duas rampas helicoidais com duas guias da mesma forma, vindas da fundição com o cubo da roda de comando.

c/ O mecanismo é formado essencialmente da roda de comando do agitador e do parafuso sem fim que o acciona.

O conjuncto mergulha em oleo afim de ter um funcionamento suave.

Como se ve na fig. o veio vertical é guiado por uma chumaceira guía com circulação d'agua.

Esta guia é suportada por trez hastes formando tripé, servindo uma d'elas para a chegada da agua e as outras duas para a sua evacuação.

Em marcha normal, o conjuncto gira com uma velocidade insignificante. Apenas 7 voltas por hora.

Se por acaso o agitador encontra um obstaculo, ou se está muito profundamente mergulhado no combustivel, torna-se imovel por um instante, porém a roda de comando continuando a sua rotação actua por intermédio das rampas helicaidais sobre o veio que se deslocará dara o alto, isto é, para cima, até que a resistencia se tenha tornado igual ao esforço exercido pelo agitador. Nessa ocasião o braço retomará o seu movimento de rotação.

d/ A reducção de velocidade é feita na relação de cerca de 50 para 1 estando o reductor completamente mergulhado em oleo e colocado na parte superior do veio vertical.

e/ O motôr electrico é ligado ao reductor por uma união elastica e protegido contra as sobrecargas por um dispositivo electrico (disjuntôr e fusivel) e por um dispositivo mecanico (cliquet d'arrastamento do tambor do dispositivo).

Alimentação automatica do combustivel

Vejamos agora quais os principios e o modo de funcionamento de carga Stein-Chapmann.

Principio — Ao passo que em quasi todos os

tipos de alimentação automaticos a chegada do combustivel se faz a meio caminho entre o centro e as paredes, e o carvão caindo por intermitencia sobre uma pequena porção da secção do gasogeneo obriga a fazer girar todo o gasogeneo e o seu conteúdo para regularisar a distribuição o que ocasiona gastos injustificados, no alimentador Chapman, pelo contrario, o carvão cai numa caixa central, d'onde é repartido por toda a superficie do gasogeneo evitando assim as alternativas das zonas quentes e frias causando irregularidades na producção de gás.

alcatrão que tenderiam a acomular-se entre o tambor e o carter.

Por este dispositivo consegue-se a limpêsa automatica do tambor.

A caixa do carregamento do combustivel é feita de duas peças d'aço vasado facilmente substituiveis.

A caixa está ligada ao distribuidor por um plano inclinado munido de chapas directrizes. — Na parte inferior encontra-se uma campanula conica em aço vasado sobre a qual cai o carvão, que é repartido umformente sobre toda a secção do

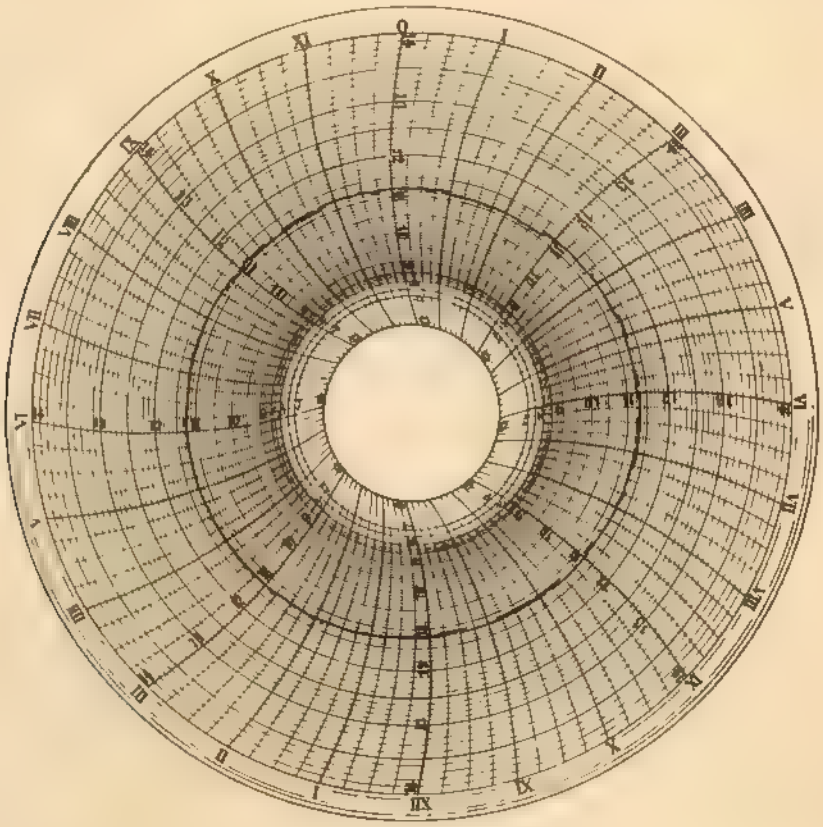


Fig. 3

Diagrama das temperaturas dum forno alimentado por um gasogeneo munido do aparelho gaseificador Chapman.

Modo de funcionamento — O sistema de alimentação compreende uma tremonha, um distribuidor e uma caixa de carregamento.

Sobre a tremonha apenas direi que ela se encontra ao lado do aparelho gaseificador como se vê na (fig. 1).

O distribuidor é constituido por um tambor com trez compartimentos cuja velocidade se pode fazer variar actuando sobre a posição dum cliquet.

O tambor distribuidor é conico e pode deslocar-se numa caixa (carter) igualmente conica.

Por meio de nervuras helicoidais colocadas na superficie do tambor consegue-se que elas repilam para a extremidade do carter as poeiras ou o

gasogeneo, graças a guias desmontaveis formando deflectôres por baixo da campanula.

Segundo a casa constructora destes gasogeneos as vantagens do aparelho gaseificador Chapman são em resumo as seguintes;

1.º — Uma adaptação facil visto que se pode adoptar a qualquer tipo de gasogeneo cilindrico.

2.º — Um aumento de producção proveniente da quantidade elevada de gás obtido.

Essa quantidade por hora e por m² de secção do gasogeneo varia de 130 a 250 kl.os segundo os casos sendo portanto notavelmente superior á atingida nos gasogeneos ordinarios que dificilmente ultrapassa 100 kilos.

3.º — Economia de combustivel. Essa economia provem de uma melhor qualidade do gás d'uma parte e da uniformidade de producção desse gás por outra parte o que se traduz por um rendimento termico elevado.

O poder calorifico dos gases obtidos no gasogeneo de Sestao andava entre 1.200 e 1.400 calorios.

Ainda que não possa apresentar-vos a composição do gás obtido em Sestao darei em seguida algumas composições de gás obtidas em diversas fabricas. São elas as seguintes;

CO	H^2	CH^4	$C_n H_{n^2}$	CO^2	O^2	A^2	Poder calorifico em cal. m^3
24,1	14,0	2.7	0,1	5 2	0.1	53.8	1348
24.1	13.1	3.2	0,7	6,5	0.0	52.4	1450
24.6	11.5	3.5	0.8	5,0	0.4	54.2	1466
29,6	13,9	2,2	0,3	3.6	0 0	49.5	1500
24,6	11.1	4,8	0,4	5,6	0,2	53.3	1510
25,0	10,1	5,0	0,6	5,0	0.1	54,3	1540
26,8	10.4	3,0	1.4	4,0	0.2	54.2	1550

Para dar uma ideia da uniformidade da producção do gás apresento-vos um diagrama da temperatura obtido num forno para vidro, alimentado por um gasogeneo Stein-Chapman.

Este diagrama (fig. 3) mostra-nos que no periodo de 24 horas as variações maximas de temperatura são da ordem das 10.º.

O emprego dum aparelho automatico traz ainda como vantagem, uma economia na mão d'obra visto que a picagem é por assim dizer inexistente e desta forma não é necessario ter um pessoal de primeira ordem mas sim alguem que seja capaz de lançar de tempos a tempos uma simples vista d'olhos para os buracos da picagem.

Sómente a partir de 1920 se encontram aparelhos deste tipo introduzidos no mercado.

O emprego do aparelho Chapman permite realizar gaseificações diarias de 15 a 35 toneladas por gasogeneo.

Para completar as noções sobre as caracteristicas do medelo automatico de gasogeneos Chapmann apenas nos falta falar sobre a limpêsa automatica Chapmann.

Limpêsa automatica Chapman

Vamos terminar este assunto indicando o principio, a construcção e o emprego do limpadôr automatico.

Quanto ao principio temos que as carateristicas são as seguintes:

a/ Apenas estão em movimento as peças dispostas para actuar directamente sobre as cinzas, pela aplicação do principio já realizado no agitador e que consiste em não fazer mover senão os orgãos que efectuam realmente o trabalho. — Assim, as partes pesadas do gasogeneo, como a parte inferior da cuva e o cinzeiro ficam fixos, o que dá em resultado a força motriz necessaria ao movimento ser menor e portanto mais economico.

b/ A camada de cinzas que se encontra na parte inferior do gasogeneo é raspada afim de se quebrar as escorias e assegurar a livre passagem do ar.

c/ A extracção das cinzas faz-se depois destas terem sido arrastadas do interior para o exterior pelo dispositivo da limpêsa.

Quanto á construcção temos:

a/ O dispositivo de limpêsa é constituido por um braço horizontal animado de movimento de rotação cuja velocidade pode variar de 1/10 a 1 volta por hora atravessando diametralmente a parte inferior do gasogeneo como se vê na fig. 4.

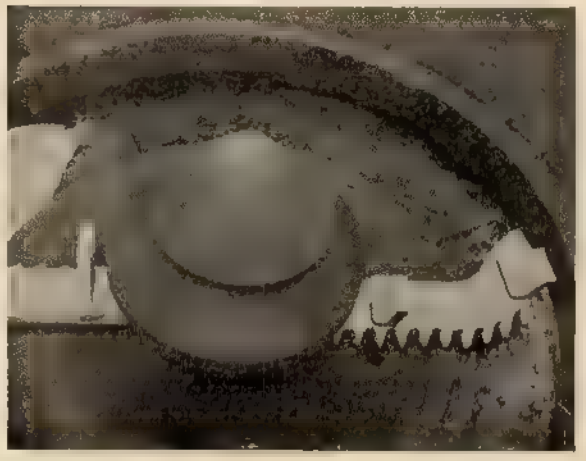


Fig. 4
Limpador automatico Chapman

O braço é munido de dentes na parte, que segundo o sentido da rotação vem primeiro ao contacto com a camada das cinzas.

Nas extremidades esse braço é recurvado afim de aumentar o efeito do embate sobre as cinzas,

Alem disso, por baixo do braço encontram-se duas peças em forma de rêlha diametralmente opostas e inclinadas para deante, afim de arrastar continuamente as cinzas para o exterior do cinzeiro.

b/ O comando do braço faz-se por intermedio dos seus suportes extremos que são fixadas a uma corôa dentada concentrica com a cuva e adjacente exteriormente á parêde interior. Esta corôa engrena com uma outra roda dentada, de eixo vertical comandadada por um motôr independente do que fornece a potencia ao veio do gaseificador. (fig. 5).

c/ A extracção das cinzas faz-se por meio de colheres fixadas na corôa dentada. Estas colheres, no numero de seis giram no cinzeiro e passam deante duma peça fixa que encontrando-as sob um certo angulo, raspa as cinzas que transportam enviando-as para um canal de descarga.

Quanto ao emprêgo, este sistema de limpêsa pode utilisar-se não só nos gasogeneos completamente automaticos Stein-Chapmann mas ainda nos antigos gasogeneos de cuva fixa.

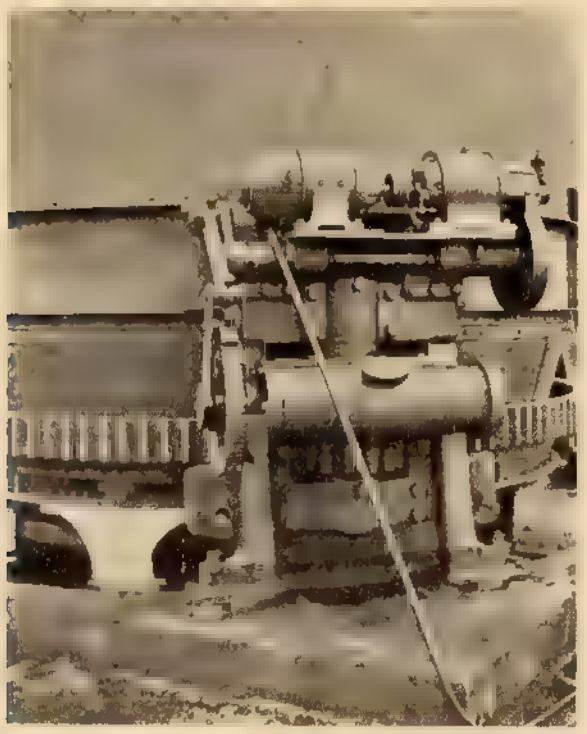


Fig. 5
Comando do limpador automatico Chapman

Nota sobre a influencia do fio neutro no peso dos conductores das linhas electricas

POR

J. N. FERREIRA DIAS

ENGENHEIRO I. S. T.

Quem por habito ou por necessidade, use folhear a meudo os livros que versam os problemas do transporte da energia electrica, encontrará quasi sempre, antes de entrar nos capitulos em que se emaranham as funções transcendentes, um pequeno quadro comparativo do peso dos conductores das linhas electricas para as diferentes formas de transporte, donde resalta, absoluta e incondicional, a virtude do fio neutro.

Proponhamo-nos analisar essa virtude e ver que ela está longe de possuir a universalidade que á primeira vista se lhe poderia atribuir.

*

Vejamos como é estabelecida a comparação entre os pesos dos conductores das linhas electricas para as diferentes formas de transporte, das quaes consideraremos apenas as correntes contínua e monofasada a 2 ou 3 fios e a corrente trifasada a 3 ou 4 fios.

Suponhamos que, para qualquer dos casos, temos que transportar a uma mesma distancia uma mesma potencia P, que pretendemos ter aos bornes dos receptores uma mesma tensão E e uma mesma perda de potencia na linha J.

Suponhamos mais que a linha possui apenas resistencia, isto é, desprezemos as outras suas caracteristicas (indutancia, capacidade e perditancia) o que não influi sensivelmente no resultado a que pretendemos chegar.

I — Corrente contínua ou monofasada a 2 fios.

Potencia a transmitir

$$P = E\,I$$

Perda por efeito Joule nos dois fios da linha

$$J = 2\,R\,I^2$$

sendo R a resistencia ohmica de cada fio.

Substituido I

$$J = \frac{2\,R\,P^2}{E^2} \quad \text{donde} \quad R = \frac{J\,E^2}{2\,P^2}$$

Se, com a resistencia R, representarmos por 50 o peso de cada fio, o peso da linha será representado por 100. (1).

II — Corrente continua ou monofasada a 3 fios.

Potencia a transmitir

$$P = 2\,E\,I_1 \ (^1)$$

Perda por efeito Joule na linha

$$J = 2\,I_1^2\,R_1 = \frac{R_1\,P^2}{2\,E^2} \ (^2)$$

sendo R_1 a resistencia de cada fio extremo.

$$R_1 = \frac{2\,J\,E^2}{P^2} = 4\,R$$

A secção de cada fio será 4 vezes menor do que no primeiro caso; o peso de cada fio será pois representado por 12,5.

Fazendo a secção do fio neutro igual a metade da secção de cada fio extremo, o peso total da linha será

$$2 \times 12{,}5 + 6{,}25 = 31{,}25$$

isto é, 31,25 % do que seria no primeiro caso.

III — Corrente trifasada a 3 fios.

Potencia a transmitir

$$P = \sqrt{3}\,E\,I_2$$

Perda por efeito Joule na linha

$$J = 3\,R_2\,I_2^2 = \frac{R_2\,P^2}{E^2}$$

(1) — Supõe-se que no caso da corrente monofasada a carga não é indutiva (cos φ=1).

Se assim não fôr teremos, no caso mais geral de ser o factor de potencia diferente da unidade:

$$P = E\,I\cos\varphi$$

$$J = \frac{2\,R\,P^2}{E^2\cos^2\varphi} \quad \text{ou} \quad R = \frac{J\,E^2\cos^2\varphi}{2\,P^2}$$

A resistencia de cada fio vem neste caso igual ao valor achado acima multiplicado pelo quadrado do factor de potencia. O peso de cada fio vem pois dividido pelo mesmo numero (menor que a unidade) o que representa uma vantagem da corrente continua.

Nos casos seguintes suporemos sempre cos φ = 1.

(2) — E' nula a perda no fio neutro por se suporem as pontes equilibradas.

$$R_2 = \frac{J E^2}{P^2} = 2 R$$

O peso de cada fio será representado por 25 e o peso total da linha por

$$3 \times 25 = 75$$

isto é, 75 % do primeiro caso.

IV — Corrente trifasada a 4 fios.

Potencia a transmitir

$$P = 3 E I_3 \text{ (3)}$$

Perda por efeito Joule

$$J = 3 R_3 I_3^2 = \frac{R_3 P^2}{3 E^2}$$

$$R_3 = \frac{3 J E^2}{P^2} = 6 R$$

O peso total da linha será

$$\frac{3 \times 50}{6} + \frac{50}{12} = 29,17$$

isto é, 29,17 % do primeiro caso ou 39 % do caso anterior.

Este ligeiro cálculo pretende mostrar:

1.º — Que o emprego do fio neutro traz na corrente continua ou monofasada uma economia de

$$100 - 31,25 = 68,75 \%$$

no peso dos conductores.

2.º — Que na corrente trifasada essa economia é de

$$100 - 39 = 61 \%$$

A grandeza destas percentagens deslumbra, resta ver até que ponto elas traduzem a realidade.

*

A. — Corrente contínua

Para poder fazer-se a comparação precedente é necessario que no primeiro caso (corrente contínua a 2 fios) a tensão entre fios seja igual á tensão por fase no segundo e que, alem disso, os receptores neste ultimo estejam todos intercalados entre o neutro e os fios extremos.

Sendo assim, a economia achada é real e provem do facto de ser o transporte da energia feito a uma tensão dupla da tensão dos receptores, constituindo o fio neutro com o seu egualisador um artificio abaixador da tensão na recepção.

(3) — Supõem-se as fases equilibradas.

Nesta hipotese ainda a economia se pode tornar maior se o egualisador fôr montado junto da recepção o que suprime o fio neutro da linha; o peso dos conductores é então apenas 25 % do que seria com corrente continua a 2 fios, mas o novo metodo de transporte não é mais do que uma transmissão a 2 fios feita com uma tensão dupla da primeira, visto que a forma como a energia é distribuída ou transformada na recepção em nada interessa a linha de transporte.

Se, porem, até aqui, a comparação estabelecida é legitima visto que a existencia do neutro, permitindo um aumento de tensão, permite indirectamente uma diminuição de secção dos conductores, ela deixa de se-lo se a rede de distribuição estiver ligada a consumidores de força motriz.

Neste caso, para evitar nas pontes desiquilibrios prejudiciaes, serão os receptores ligados entre fios extremos; a tensão de recepção passa a ser dupla do valor primitivo e a comparação entre o 1.º e 2.º casos deixa de ser legitima.

De facto, comparar duas redes na hipotese de serem iguais as tensões de recepção quando numa delas parte dos receptores trabalha sob uma tensão dupla da que as premissas estabelecem, é pretender demonstrar vantagens que são apenas aparentes.

No caso limite em que deixasse de haver receptores ligados ao neutro a comparação ficaria estabelecida entre duas redes a 2 fios com tensões na relação de 1 para 2 o que está fóra de toda a discussão.

Não nos parece pois logica, qualquer que seja a forma de ligação dos receptores, a comparação feita entre os pesos dos conductores pela forma apresentada, não só porque, por via de regra, ela não é legitima em face das condições praticas da ligação dos receptores mas porque pode levar os menos avisados a conceitos pouco verdadeiros.

Muito mais sensato nos parece defender o sistema a 3 fios com o criterio seguinte:

A economia dos conductores exige o transporte da energia a uma tensão tão alta quanto o permitam as condições de exploração da rede (até 400 ou 500 volts para redes de distribuição urbana ou redes fabris particulares e até 3000 ou 4000 volts para tracção electrica).

Existem porem receptores cuja tensão aos bornes não pode atingir valores tão elevados como por exemplo as lampadas de iluminação e os motores de muito pequena potencia. Para as primeiras o regulamento do V. D. E. estabelece como alta tensão qualquer tensão em relação á terra superior a 250 volts pelo perigo que representam tensões acima deste limite postas ao alcance de qualquer pessoa nas casas de habitação; mas, alem disso, ha vantagem no emprego de tensões baixas na iluminação porque elas conduzem a lampadas de maior resistencia mecanica e de melhor rendimento luminoso.

A forma mais economica de distribuição será pois aquela em que o transporte seja feito á tensão mais alta mas com possibilidade duma transformação facil para uso dos receptores que pela sua natureza exigem uma tensão reduzida.

Este metodo de transformação facil, permitindo uma redução de tensão com uma perda de rendimento nula ou insensivel, é o sistema da transmissão a 3 fios.

É sob este aspecto de transformador abaixador de tensão que deve encarar-se o papel do fio neutro em vez de apresenta-lo aos olhos dos principiantes como dotado duma virtude estranha atravez de percentagens altissimas de economia, obtidas por um artificio matematico, sem duvida exacto mas que possui dois defeitos: partir duma hipotese que na pratica é falsa e ser abstracto.

Realmente, essa virtude que provem duma comparação entre redes que fundamentalmente teem tensões diferentes, não resalta com a clareza precisa da dedução analitica. Mesmo até, o esquecimento de que nela se impõem *tensões iguaes aos bornes dos receptores* leva a imaginar com mais frequencia do que seria conveniente que, para uma dada maquina geradora, o sistema de distribuição a 3 fios traz economia de conductores sobre o sistema a 2 fios o que é evidentemente falso.

Este conceito de transformador de tensão aplicado ao fio neutro mais se justifica ainda se analisarmos o que se passa na tracção electrica com corrente continua a alta tensão.

Acima de 1000 volts é corrente o emprego nos veículos motores de grupos de dois motores electricos permanentemente em serie (ás vezes mais de dois) (4) de forma que cada um deles trabalha apenas sob metade da tensão total da linha. Este dispositivo é evidentemente um sistema abaixador de tensão nos bornes dos receptores com distribuição a dois fios, dispensando-se o fio neutro porque os motores associados em serie são sempre iguaes.

Numa tal linha os serviços auxiliares que exigem uma tensão mais baixa (relais, motores de freio, iluminação, etc.) só podem obte-la mediante um grupo motor-gerador abaixador de tensão ou por qualquer outro dispositivo identico.

Se considerarmos uma instalação analoga mas com fio neutro constituido pelos carris de rolamento (servindo de fios extremos, o fio de trolley e o terceiro carril), montando os motores em numero igual sobre cada ponte para manter o equilibrio teremos aos bornes destes a mesma tensão que anteriormente e as secções do fio de trolley e dos feeders manteem os mesmos valores.

Não é portanto a economia de conductores que justifica o emprego deste sistema onerado com a montagem do 3.º carril isolado.

As vantagens que justificam este sistema, aliaz pouco divulgado, são:

1.ª — A facilidade de obter uma tensão reduzida para os serviços auxiliares sem necessidade de maquinas transformadoras.

2.ª — A circunstancia de circular nos carris de rolamento apenas a pequena corrente de desiquilibrio das pontes proveniente dos serviços auxiliares que ainda podem ser entre si parcialmente compensados. Este facto faz com que a queda ohmica nos carris seja pequenissima e que portanto se eliminem praticamente as correntes vagabundas.

3.ª — A circunstancia de reduzir a tensão entre a linha e a terra a metade da tensão total. (5)

Nos dois sistemas que acabamos de ver o modo de ligação dos motores é fundamentalmente o mesmo; o fio neutro tem apenas a função de equilibrar a tensão nas pontes.

Se quizessemos demonstrar que havia economia de condutores (e tudo se pode demonstrar desde que saibamos formular convenientemente as hipoteses) bastava-nos supor que a tensão na linha a 2 fios era igual á tensão por ponte na linha a 3 fios o que obrigava, se se empregasse o mesmo tipo de motores, a ligar em série 2 no primeiro caso e 2 em cada ponte no segundo. Isto corresponderia a ter no primeiro caso séries de 2 motores e no segundo séries de 4 o que equivale a ter duplicado a tensão de alimentação, duplicação que, aliaz, poderia fazer-se sem necessidade de fio neutro.

B. Corrente trifasada

Tudo o que dissemos relativamente á corrente continua se aplica *mutatis mutandis* á corrente trifasada.

Se se trata apenas de instalações de luz em que todos os receptores são ligados ao neutro, a comparação feita atraz é legitima e a economia provem de ser para a mesma tensão nos receptores, a tensão na linha $\sqrt{3}$ vezes maior quando ha neutro do que quando não ha.

Havendo força motriz a legitimidade da comparação só se manteria se os motores se ligassem ao neutro; porem, esta forma de ligação é neste caso ainda menos aceitavel do que na corrente continua não só pelo desiquilibrio que produzia nas 3 fazes, mais dificeis de equilibrar do que as 2 pontes mas tambem porque teriamos de recorrer a motores

(4) — Independentemente do arranque série — paralelo.

(5) — Este facto representa uma inferioridade das redes a 2 fios quando se trata de instalações com o negativo á terra.

Nas instalações a 2 fios em que ambos os polos são isolados pode tambem obter-se aquela mesma redução de tensão. Basta que na central esteja instalado permanentemente um indicador de *terras* creando um neutro artificial posto á terra para que, numa rede em boas condições de isolamento, a tensão de qualquer ponto em relação á terra seja apenas metade da tensão entre fios. A redução de tensão neste caso é porem um pouco contingente porque uma *terra* mais ou menos franca num dos polos eleva a tensão no outro polo em relação á terra até um valor igual á tensão total da rede.

monofasados que, tanto pela sua construção como pelas suas propriedades são batidos pelos motores asincronos trifasados, excepção feita em alguns casos particulares como por exemplo o da tracção.

Nestas circunstancias é, como já vimos, absolutamente ilogico fazer a comparação entre as redes com e sem neutro, estando no primeiro caso todos os motores a trabalhar sob uma tensão $\sqrt{3}$ vezes maior do que no segundo.

O neutro, aqui como em corrente continua, permanece na sua função de transformador de tensão permitindo utilisar para iluminação uma tensão $\sqrt{3}$ vezes menor do que a tensão a que trabalha a forma motriz que, para economia dos condutores, convem elevar tanto quanto possivel.

Como é evidente, para uma dada maquina geradora é indiferente sob o ponto de vista de economia de condutores empregar ou não o fio neutro. Em rigor, o emprego do neutro representa ainda um agravamento do custo visto que teriam que ser iguais nos dois casos as secções dos fios das fases.

De facto, havendo neutro os receptores estarão ligados em estrela e a potencia por fase, será $P = E\,I$ supondo igual á unidade o factor de potencia. A corrente em cada fio da linha é portanto I.

Se não houver neutro os receptores estarão em triangulo; a tensão aos bornes será $E_1 = \sqrt{3}\,E$ e para a mesma potencia a corrente por fase será:

$$I_1 = \frac{P}{E_1} = \frac{I}{\sqrt{3}}$$

A corrente na linha será então:

$$\sqrt{3}\;I_1 = I$$

(6) — Abstraindo nos receptores trifasados do possivel emprego do comutador estrela-triangulo

e portanto a mesma que anteriormente como é obvio.

A diferença está em que, no primeiro caso, poderemos ligar á rede receptores trifasados com tensão igual á da geradora e receptores monofasados da mesma tensão ou de tensão $\sqrt{3}$ vezes menor; no segundo caso, todos os receptores quer mono quer trifasados devem ter uma mesma tensão igual á tensão entre fios da geradora. (6)

De resto, desde que possamos ligar ou desligar os receptores monofasados de tal forma que se mantenha sempre o equilibrio das fases, poderemos sem necessidade do fio neutro, obter a mesma redução de tensão montando-os em estrela por grupos de 3 e creando assim outros tantos pontos neutros artificiais.

E' porem de prever que este modo de ligação é muito pouco comodo.

Em resumo, o emprego do fio neutro é vantajoso tanto em corrente continua como em alternada por nos dar na mesma rede duas tensões de recepção mercê dum artificio extremamente simples, permitindo realisar a economia proveniente duma transmissão a tensão elevada para os receptores que a possam suportar e permitindo ligar simultaneamente, sem necessidade do emprego de séries, receptores a cujo bom funcionamento convem uma tensão mais baixa.

Este enunciado parece-nos bem mais logico do que a afirmação classica da economia dos condutores em igualdade de tensões que, como acabamos de ver, não são nada iguais.

A comparação analitica que deixamos exposta parece-nos pois possuir um ligeiro sabor de anacronismo contra o qual não é demais uma prudente prevenção.

GEOMETRIA DO NAVIO

Coordenadas dos centros de querena no caso mais geral

POR

ALFREDO S. A. DE MELLO

Electr. I. S. T. — Naval e mecanico (R. S. N. S. Genova)

Ao ler o belo fasciculo, *Introduzione allo studio generale dei centri di carena*, do Prof. Scribanti, notei que ao tratar das querenas isoclinicas as formulas apresentadas estabelecem relações entre as coordenadas dos centros omologos de flutuação e de querena mas não existem formulas, deduzidas das formulas geraes que dêem as coordenadas dos centros isoclinicos de querena na hipotese de Θ ser constante. Alem d'isto a dedução das coordenadas dos centros das querenas direitas é feita de modo que exige que a superficie cilindrica diretriz considerada pelo Prof. Scribanti se reduza á recta no infinito do plano de flutuação inicial.

Estes factos despertaram em mim o desejo de estabelecer formulas geraes dos centros de querena das quaes pudesse deduzir as expressões dos centros das querenas isoclinicas fazendo $\Theta = \text{const.}$ e tirar d'estas, como caso particular ($\Theta = 0$), as coordenadas dos centros das querenas direitas.

Conduzida a questão nesta ordem de idêas e conseguido o fim que tinha em vista, reconheci que as formulas por mim estabelecidas, se nelas considerassemos Θ como variavel, eram mais geraes do que as estabeeclidas pelo Prof. Scribanti e consequentemente orientei d'outro modo o meu trabalho.

Basta fixar um pouco a atenção para concluir que não podem ser as formulas consideradas pelo Prof. Scribanti as expressões mais geraes das coordenadas dos centros de querenas correspondentes a uma determinada direcção de inclinação. Com efeito, tomada uma determinada querena como inicial (isto é, como elemento de referencia), o problema mais geral consistirá em estabelecer formulas que dêem as coordenadas dos centros de *todas* as querenas que se podem considerar no flutuador, isto é, para todas as inclinações Θ da flutuação e para qualquer volume V de querena (entende-se o volume compreendido entre zero e o volume total do flutuador); ora a superficie cilindrica directriz considerada pelo Prof. Scribanti estabelece uma relação de dependencia entre a inclinação Θ da flutuação final e o volume V da querena, e consequentemente as formulas do Prof. Scribanti darão para cada Θ as coordenadas de uma querena especial de volume determinado V, ou para Θ variavel as formulas darão as coordenadas de uma trajectoria de centos de querena que se podem obter por *simples rolamento* sobre uma directriz qualquer do plano de flutuação considerado como inicial. O logar geometrico de todos os centros de querena correspondentes a uma dada direcção de inclinação é, porem, uma superficie, e sobre esta superficie existem familias de querenas (seja-nas permitido este modo de dizer) que se obteem por *translação* do plano de flutuação e que naturalmente escapam á analise do Prof. Scribanti.

Para passar de uma posição inicial da flutuação a *todas* as possiveis posições finaes serão necessarios os dois movimentos irredutiveis, um *rolamento* e uma *translação*.

Tratei por isso a questão considerando primeiro uma fase de rolamento (sobre diretriz qualquer) até atingir a inclinação Θ e em segundo logar uma fase de translação da flutuação até obter o volume V.

Considerei finalmente os seguintes casos particulares:

1) $\Theta = \text{const.}$ com V variavel entre 0 e V max. (caso das querenas isoclincas);

2) $V = \text{const.}$ com Θ variavel (caso das isoquerenas);

3) $V = F(\Theta)$, quando for $V = V_0$ para $\Theta = 0$. Este caso compreende como caso particular o caso geral do Prof. Scribanti.

Consideremos um flutuador do qual conhecemos uma querena tomada como inicial e determinada pelos seguintes elementos: plano de flutuação, volume V_0 e centro de querena C_0. Tomemos C_0 como origem de um sistema de eixos ortogonaes sendo C_0Z normal á flutuação inicial. Por convenção chamaremos *direcção de inclinação* á direcção C_0Y e *plano de inclinação* ao plano coordenado ZC_0X. *Imaginemos que na passagem da flutuação inicial a uma outra qualquer definida por uma inclinação θ sobre a flutuação inicial e por um volume V da querena correspondente, o plano de flutuação, numa primeira fase, se mantenha constantemente tangente a uma superficie cilindrica de geratrizes paralelas á direcção de inclinação e que é intercetada pelo plano de inclinação segundo uma directriz cuja equação é*

$$\zeta = \varphi(\xi)$$

Numa segunda fase o plano de flutuação, depois de atingir a inclinação θ, desloque-se paralelamente a si mesmo até que a querena resultante tenha o volume V.

Propomo-nos calcular as coordenadas X, Y,

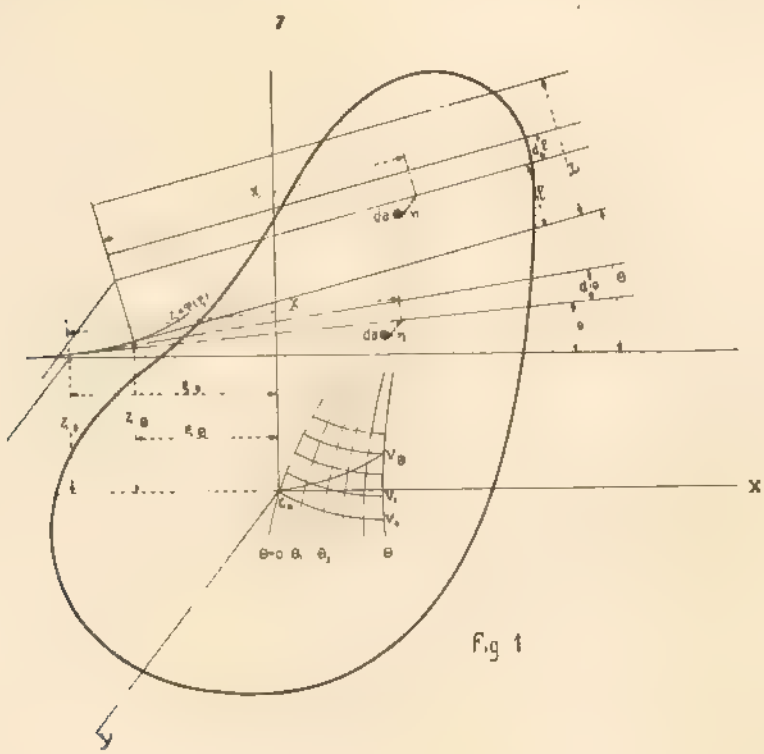
Z, do centro C da querena de volume V, que um plano de flutuação inclinado de um angulo diedro Θ sobre a flutuação inicial determina sobre o flutuador.

A querena de volume V poderá ser considerada como a soma da querena de inclinação Θ obtida por simples rolamento e de uma porção compreendida entre o plano de flutuação d'esta querena e o outro, paralelo, da querena final considerada.

Podemos pois escrever

$$V = V_\Theta + U$$
$$VX = V_\Theta X_\Theta + M_{ZY}$$
$$VY = V_\Theta Y_\Theta + M_{ZX}$$
$$VZ = V_\Theta Z_\Theta + M_{XY}$$

onde V_Θ, X_Θ, Y_Θ, Z_Θ, se referem á querena final da primeira fase e U, M_{ZY}, M_{ZX}, M_{XY} á porção de querena gerada na segunda fase.



1.ª Fase. — Consideremos uma flutuação inclinada de um angulo diedro θ sobre a flutuação inicial e nesta flutuação consideremos um elemento de area, contigua a um ponto de coordenadas x, η no sistema de eixos constituido pelas intersecções d'este plano respectivamente com ZC_0X e com a superficie cilindrica directriz. Demos ao diedro θ um incremento infinitesimal $d\theta$; isto é, passemos da flutuação inclinada de θ a uma outra inclinada de $\theta + d\theta$; neste movimento o elemento de area da gera um elemento de volume

$$da.\ x\ d\theta$$

cujos momentos em relação aos trez planos coordenados serão respectivamente

ZY	ZX
$da.\ x\ d\theta.\ (\xi_\theta + x \cos\theta)$	$da.\ x\ d\theta.\ \eta$

XY

$$da.\ x\ d\theta.\ (x \operatorname{sen}\theta + \zeta_\theta)$$

no mesmo movimento infinitesimal toda a figura de flutuação gera uma cunha elementar de volume

$$d\theta \int x\ da$$

cujos momentos são

$$\xi_\theta\ d\theta \int x\ da + \cos\theta\ d\theta \int x^2\ da \qquad d\theta \int x\ \eta\ da$$
$$\zeta_\theta\ p\theta \int x\ da + \operatorname{sen}\theta\ d\theta \int x^2\ da$$

onde os integraes devem tomar-se de modo a cobrir toda a figura da flutuação.

A porção de querena compreendida entre a flutuação inicial e a final da primeira fase (inclinado de Θ) terá um volume

$$U_\Theta = \int_0^\Theta d\theta \int x\ da$$

e os momentos serão

$$(M_{ZY})_\Theta = \int_0^\Theta \xi_\theta \, d\theta \int x \, da + \int_0^\Theta \cos\theta \, d\theta \int x^2 \, da$$

$$(M_{ZX})_\Theta = \int_0^\Theta d\theta \int x \, \eta \, da$$

$$(M_{XY})_\Theta = \int_0^\Theta \xi_\theta \, d\theta \int x \, da + \int_0^\Theta \operatorname{sen}\theta \, d\theta \int x^2 \, da$$

Considerando a querena final da primeira fase como resultante da querena inicial e da porção compreendida entre as flutuações inicial e final d'esta fase, podemos escrever:

quanto ao volume $V_\Theta = V_0 + U_\Theta$

quanto aos momentos

$$V_\Theta X_\Theta = V_0 \times O + (M_{ZY})_\Theta$$

$$V_\Theta Y_\Theta = V_0 \times O + (M_{ZX})_\Theta$$

$$V_\Theta Z_\Theta = V_0 \times O + (M_{XY})_\Theta$$

Ora sabemos que, no sistema de eixos a que são referidas as coordenadas x, η,

$\int da$ = area da figura de flutuação . $= A_\theta$

$\int x \, da$ = momento estatico da figura de flutuação em relação á geratriz de contacto..... M_θ

$\int \eta \, da$ = momento estatico da figura de flutuação em relação á intersecção com o plano ZC_0X..... N_θ

$\int x^2 \, da$ = momento de inercia da figura de flutuação em relação á geratriz de contacto $= I_\theta$

$\int x \, \eta \, da$ = producto de inercia da figura de flutuação em relação aos dois eixos precedentes ..... $= P_\theta$

Substituindo estes valores nas expressões precedentes teremos:

quanto ao volume $V_\Theta = V_0 + U_\Theta$

quanto aos momentos

$$V_\Theta X_\Theta = \int_0^\Theta \xi_\theta M_\theta \, d\theta + \int_0^\Theta I_\theta \cos\theta \, d\theta$$

$$V_\Theta Y_\Theta = \int_0^\Theta P_\theta \, d\theta$$

$$V_\Theta Z_\Theta = \int_0^\Theta \zeta_\Theta M_\theta \, d\theta + \int_0^\Theta I_\theta \operatorname{sen}\theta \, d\theta$$

2.ª Fase. — Analogamente consideremos uma flutuação geral paralela á flutuação final da primeira fase e que diste de ela l, e sobre esta flutuação um elemento de area, contigua a um ponto de coordenadas x, η no sistema de eixos constituido pelas intersecções da flutuação final da 1.ª fase com o plano ZC_0X e com o plano normal á superficie cilindrica directriz na geratriz de contacto.

Passando da flutuação que dista l da flutuação final da primeira fase a outra infinitamente proxima de distancia $l + dl$ o elemento de area gera um elemento de volume

$$da \, dl$$

cujos momentos em relação aos planos coordenados são respectivamente

ZY: $da \, dl \, (\xi_\Theta - l \operatorname{sen}\Theta + x \cos\Theta)$ ZX: $da \, dl \, \eta$

XY: $da \, dl \, (\xi_\Theta + l \cos\Theta + x \operatorname{sen}\Theta)$

Toda a figura de flutuação gera neste movimento elementar um volume

$$dl \int da$$

cujos momentos em relação aos planos coordenados são

ZY

$$\xi_\Theta \, dl \int da - \operatorname{sen}\Theta \, l \, dl \int da + \cos\Theta \, dl \int x \, da$$

ZX

$$dl \int \eta \, da$$

XY

$$\zeta_\Theta dl \int da + \cos\Theta \, l \, dl \int da + \operatorname{sen}\Theta \, dl \int x \, da$$

Com notações análogas ás adotadas anteriormente, isto é, pondo

$$\int da = A_1$$

$$\int x \, da = M_1$$

$$\int \eta \, da = N_1$$

vem, para o volume

$$A_1 \, dl$$

e para os momentos

ZY: $\xi_\Theta A_1 dl - \operatorname{sen}\Theta A_1 l \, dl + \cos\Theta M_1 dl$ ZX: $N_1 \, dl$

XY: $\zeta_\Theta A_1 \, dl + \cos\Theta A_1 l \, dl + \operatorname{sen}\Theta M_1 \, dl$

Quando a flutuação vae da flutuação final da primeira fase até á flutuação de volume V que dista L da anterior.

O volume será

$$U = \int_0^L A_l \, dl$$

e os momentos serão

$$M_{ZY} = \xi_\Theta \int_0^L A_l \, dl - \operatorname{sen}\Theta \int_0^L A_l l \, dl - \cos\Theta \int_0^L M_l \, dl$$

$$M_{ZX} = \int_0^L N_l \, dl$$

$$M_{XY} = \xi_\Theta \int_0^L A_l \, dl + \cos\Theta \int_0^L A_l l \, dl + \operatorname{sen}\Theta \int_0^L M_l \, dl$$

Da substituição d'estes valores nas expressões (1) resulta finalmente

$$V = V_0 + \int_0^\Theta M_\theta \, d\theta + \int_0^L A_l \, dl$$

$$X = \frac{1}{V}\left\{\left[\int \xi_\theta M_\theta \, d\theta + \int I_\theta \cos\theta \, d\theta\right]_0^\Theta + \left[\xi_\Theta \int A_l \, dl - \operatorname{sen}\Theta \int A_l l \, dl + \cos\Theta \int M_l \, dl\right]_0^L\right\}$$

$$Y = \frac{1}{V}\left\{\int_0^\Theta P_\theta \, d\theta - \int_0^L N_l \, dl\right\}$$

$$Z = \frac{1}{V}\left\{\left[\int \xi_\theta M_\theta \, d\theta - \int I_\theta \operatorname{sen}\theta \, d\theta\right]_0^\Theta + \left[\xi_\Theta \int A_l \, dl + \cos\Theta \int A_l l \, dl + \operatorname{sen}\Theta \int M_l \, dl\right]_0^L\right\}$$

São estas as expressões mais geraes da geometria das querenas inclinadas que nos interessava estabelecer.

Se nestas equações consideramos Θ e L como variaveis independentes, a primeira equação determina o volume, V, de querena e as outras trez as coordenadas do centro de querena; se, em vez d'estas, consideramos Θ e V como variaveis independentes, a primeira equação determina o valor de L correspondente a cada par de valores Θ, V. A primeira equação estabelece, pois, para cada valor de Θ, a relação entre V e L, isto é, determina uma d'estas grandezas em função da outra quando tomada para variavel independente.

O logar geometrico dos centros de todas as querenas que se podem considerar em um dado flutuador e correspondentes a uma determinada direcção de inclinação é uma superficie, em geral empenada, definida pelas trez ultimas equações.

Consideremos agora as familias de curvas relativas ás várias restricções que podemos impor ás variaveis independentes Θ e V.

a) — *Querenas isoclinicas.* Θ = cost. com V variavel entre O e V max.

Se supozermos traçada a curva logar dos centros de querena na fase de rolamento (fig. 1), por cada ponto d'esta curva passará uma outra correspondente ao valor Θ (de aquele ponto) mantido constante. Estas curvas passam, alem d'isso, todas pelo centro de volume do flutuador quando V = V max. e cada uma pelo ponto de contacto com a superficie externa do flutuador do plano de flutuação correspondente a V = O. Neste caso as formulas geraes não mudam de aspecto, somente os termos dependentes unicamente de Θ adquirem um valor constante.

A consideração de todas as familias de querenas isoclinicas permite-nos imaginar a superficie dos centros de querena gerada por uma curva, variavel de forma, rodando em torno do centro do volume do flutuador tendo como directriz a curva dos centros de querena na fase de rolamento e terminando sobre a linha logar dos pontos de contacto com a superficia externa do flutuador de todos os planos tangentes a esta superficie paralelos á direcção de inclinação.

1) — *Querenas direitas.* Se entre todas as familias de querenas isoclinicas considerarmos a que corresponde a Θ = O, as formulas geraes tornam-se imediatamente

$$V = V_0 + \int_0^L A_l \, dl$$

$$X = \frac{1}{V}\int_0^L (M_l + \xi_0 A_l) \, dl$$

$$Y = \frac{1}{V}\int_0^L N_l \, dl$$

$$Z = \frac{1}{V}\int_0^L A_l (\xi_0 + l) \, dl$$

onde não é dificil reconhecer as formulas bem conhecidas que dizem respeito ao caso das querenas direitas.

Obtivemos d'este modo uma confirmação da nossa dedução.

(Continúa no próximo número)

Relatório sobre as águas dos vales da Prata e do Divôr que abastecem a cidade de Évora

PELO

DOUTOR ERNEST FLEURY

PROFESSOR I. S. T.

Estudei as aguas d'estas zonas setentrionais de Évora no dia 5 de Novembro de 1927.

O meu trabalho foi muito facilitado pelo bom acolhimento que recebi e não quero deixar de agradecer á Camara Municipal e especialmente aos Exm.os Snrs. Torebano Calheiros e Vasconcelos [illegible] e ao Exm.o Snr. Engenheiro Castro Cabrita, todas as suas atenções, que foram para mim da maior utilidade.

O Mapa topografico de Portugal folha N.º 29, escala 1/100000, não [illegible] e foi necessario pedir ao Serviço Geodésico uma cópia de um mapa não publicado (escala 1/50000). Por este motivo, não pude acabar mais rapidamente este relatorio e apresento todas as minhas desculpas por este atraso.

Considerações Gerais

Sob o ponto de vista hidrogeológico, a região de Évora é caracterisada pela sua situação ao Sul do Tejo e pelos xistos cristalinos furados pelos granitos do seu sub-solo.

Precipitações atmosféricas. — Segundo os dados fornecidos pelo Observatório Meteorológico de Évora, a importância e a distribuição das chuvas são as seguintes:

	Quantidade de chuva		Dias de chuva
Inverno	238,3 mm.	em	32,4 dias
Primavera	204,9 mm.	«	35,1 dias
Verão	34,0 mm.	«	8,4 dias
Outouno	161,0 mm.	«	27,1 dias
Ano:	628,2 mm.	em	103,0 dias

Esta média anual de 638,2 mm. de chuvas poderia ser considerada como largamente suficiente se a sua distribuição fosse mais regular. Infelizmente, não é o caso: as chuvas do verão são tão pouco abundantes que não devem ter nenhuma influência sobre a alimentação das reservas aquíferas subterrâneas. Por conseguinte, durante a estiagem, que começa normalmente depois das últimas chuvas do mez de abril ou no principio do de maio e acaba no fim do mez de setembro ou ainda de outubro, as nascentes são alimentadas pelas águas acumuladas no sub-solo durante os outros mezes.

N'estas condições, a deminuição do caudal das nascentes é normal e não pode ser evitada senão pela construcção de albufeiras de compensação, e todas as tentativas de aumento ou de regularisação do caudal devem ser feitas de maneira a poupar o mais possível as reservas aquíferas subterrâneas.

Relêvo e paisagem. — A altitude ultrapassa geralmente 200 m. e atinge raramente 400 m.

O tipo geográfico dominante é o de um planalto muito antigo e tambem muito gasto bem conhecido sob o nome de peneplanice.

As paisagens foram retalhadas pela erosão que abriu largamente os vales cujas vertentes são sempre pouco inclinadas. A rede da circulação superficial é bem aberta, mas pouco profunda e apresenta geralmente grandes bacias topograficas.

As culturas são bastante intensas quasi em toda a parte. Contudo, o solo fica muito desnudado durante a estiagem e não é suficientemente protegido pela vegetação. É por este motivo, que a terra vegetal não é regularmente desenvolvida senão nas depressões; falta quasi por completo nas vertentes inclinadas lavadas pelas chuvas.

Composição do sub-solo. — Os xistos cristalinos antigos sobretudo gneissicos ou anfibolíticos e mais ou menos enrugados são as rochas fundamentais da região. Podem ser arcaicos ou são, em todo o caso, ante-câmbricos e nitidamente metamórficos. A sua composição é bastante variável.

Foram injectados por numerosas intrusões graníticas ou dioríticas mais recentes, de edade exacta desconhecida, mas contudo ainda antiga. Os granitos são geralmente do tipo porfiroide, com feldspato alcalino (ortoclase) e biotite; consolidaram-se em profundidade e afloram hoje porque foram descobertos pela erosão que retalhou o relêvo actual. A sua distribuição e o seu desenvolvimento são irregulares, pois que dependem muito da intensidade da erosão que cortou mais ou menos profundamente o complexo enrugado e injectado dos xistos cristalinos.

Historia geológica da região. — Os dois grandes elementos estructurais de Portugal são a Meseta e as suas Bordaduras.

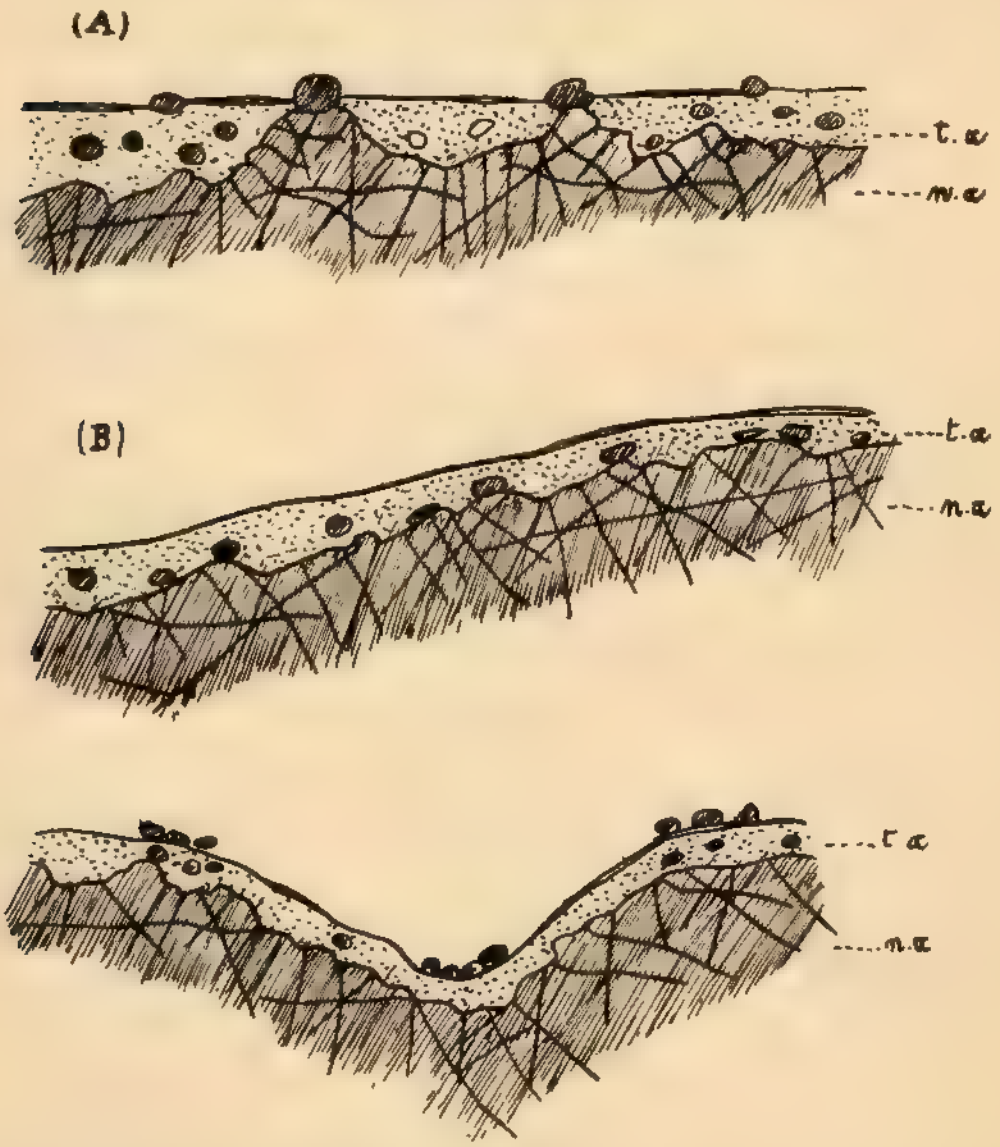
A Meseta iberica é um planalto central muito antigo, essencialmente pre-mesozoico, que suporta as Bordaduras mais recentes. A parte portugueza parece cortada obliquamente, na direcção Noroeste-

-Sudeste, pelo macisso de xistos cristalinos de Évora.

Este macisso cristalino de Évora, que parece actualmente muito gasto, devia ser primitivamente bastante acidentado e os grandes afloramentos graníticos ou dioríticos devem representar as raízes das suas antigas serras. Desempenhou um papel ainda mal conhecido, mas sem duvida muito importante, que se nota na distribuição das formações paleozoicas; as mais antigas encontram-se sómente ao Norte, emquanto que as outras ficam ao Sul:

Norte	Macisso de Évora	Sul
—	—	—
	x x x x x	Carbónico médio-inferior
	x x x x x	Devónico superior
Devónico inferior	x x x x x	
Silúrico superior	x x x x x	
Silúrico inferior	x x x x x	
Câmbrico	x x x x x	
Ante-câmbrico	x x x x x x x x x x	Ante-câmbrico

Alteração superficial



A — B — C: Cortes verticais. *A:* planice; *B:* vertente; *C:* vale.

t. a.: Zona de alteração superficial sempre muito irregular, com blocos mais ou menos isolados nos saibros; conforme as condições topograficas, tem toalhas aquíferas mais ou menos abundantes

n. a.: Rochas menos alteradas mas sempre fendidas e permeaveis por fracturação; têm niveis aquíferos irregulares nas fendas.

No verão, as aguas infiltradas concentram-se na parte inferior da zona de alteração e circulam pelo escoamento subterraneo, penetrando nas fendas das rochas duras menos alteradas.

Assim, os factos conhecidos apresentam-se como se tivesse havido um grande movimento de «balanceamento» entre o Norte e o Sul d'este maciso de Évora servindo êste de ponto de apoio ou de «charneira».

Os xistos cristalinos são aqui productos de metamorfismo regional ou de profundidade, mas podem ropresentar quer o verdadeiro Arcaico, que é a formação mais antiga conhecida, quer o Algonkico ainda ante-câmbrico, quer talvez o Câmbrico inferior que pertence ao Paleozoico inferior.

As intrusões eruptivas, graníticas ou dioríticas, são mais recentes e a sua subida foi provavelmente ligada aos grandes movimentos tectónicos hercinianos do fim dos tempos paleozoicos.

Emfim, a erosão continental, depois do recúo dos mares do Carbonico medio, retalhou o relêvo actual n'este complexo cristalino-eruptivo metamorfico hoje transformado em peneplanice. Assim desapareceram todos os depósitos dos antigos mares e a peneplanice sempre mais gasta mostra as raises das suas serras primitivas.

A alteração superficial. — Por causa da protecção insuficiente pela vegetação, pelo menos durante uma grande parte do ano, todas as rochas superficiais são mais ou menos alteradas.

Esta alteração começa por uma simples diminuição da dureza das diversas rochas e acaba por uma verdadeira desagregação, mas realisa-se muito irregularmente, deixando blocos duros ou pouco alterados no meio dos saibros.

São os productos d'esta alteração que constituem a terra vegetal cuja distribuição depende muito do trabalho das águas superficiais. Podem ficar *in loco* ou ser acumulados na base das vertentes ou nas depressões, onde se misturam geralmente com as aluviões.

Os saibros de desagregação variam muito de composição. São essencialmente quartzosos, mais ou menos micaceos ou argilosos.

Condições hidrológicas. — Os xistos cristalinos, os granitos e as diorites são normalmente pouco permeaveis e quasi insoluveis. As águas penetram apenas nas suas fracturas ou fendas formando *niveis aqúiferos* irregulares e pouco importantes.

Pelo contrario, tornam-se permeaveis pela alteração e podem ter assim verdadeiras *toalhas aqúiferas* cuja importancia depende do desenvolvimento das rochas alteradas e das condições topográficas, que regularisam a acumulação ou o escoamento das aguas infiltradas.

Por conseguinte, as reservas aquiferas subterrâneas da região são constituidas por:

— toalhas aqúiferas superficiais ou pouco profundas nas rochas alteradas e permeaveis por causa da sua alteração;

— niveis aqúiferos mais profundos e irregulares nas fendas das rochas pouco alteradas.

O coeficiente da infiltração das aguas das chuvas varia naturalmente muito. Não deve atingir em média 30 % das chuvas caidas.

O da acumulação das aguas em profundidade depende das condições topograficas, que determinam a formação das bacias hidrográficas.

Em geral, por causa da distribuição irregular dos productos da alteração superficial, *as aguas subterrâneas devem ser bastante abundantes, mas muito espalhadas.*

O abastecimento de água potavel de Évora

As águas que abastecem Évora foram captadas, ha já muito tempo, nos vales da Prata e do Divor ao Norte da Cidade.

O antigo aqueducto tem aproximadamente 18 Km de comprimento.

O sistema de captação é o da drenagem superficial ou pouco profunda, como nos arredores de Lisboa (Águas Livres) ou em Mafra (Tapada e Serra). Tem grandes inconvenientes: a sua instalação e a sua conservação são caras; a protecção das aguas contra a inquinação ou as variações da temperatura não é sempre facil, etc. Contudo, apezar dos seus defeitos, é provavelmente o mais pratico, pois que não ha boas nascentes nos arredores da cidade.

Seria talvez possivel substitui-lo pela derivação das aguas de uma ribeira ou pela construcção de uma albufeira. Não estudei, porém, estas duas soluções.

N'estas condições, é pelo melhoramento do seu antigo aqueducto e sobretudo pelo desenvolvimento da sua drenagem que Evora deve procurar as aguas que necessita.

Situação actual. — Como acabamos de ver, o abastecimento da cidade é feito unicamente pelo aqueducto, mas as suas aguas proveem:

— quer directamente da sua propria drenagem,

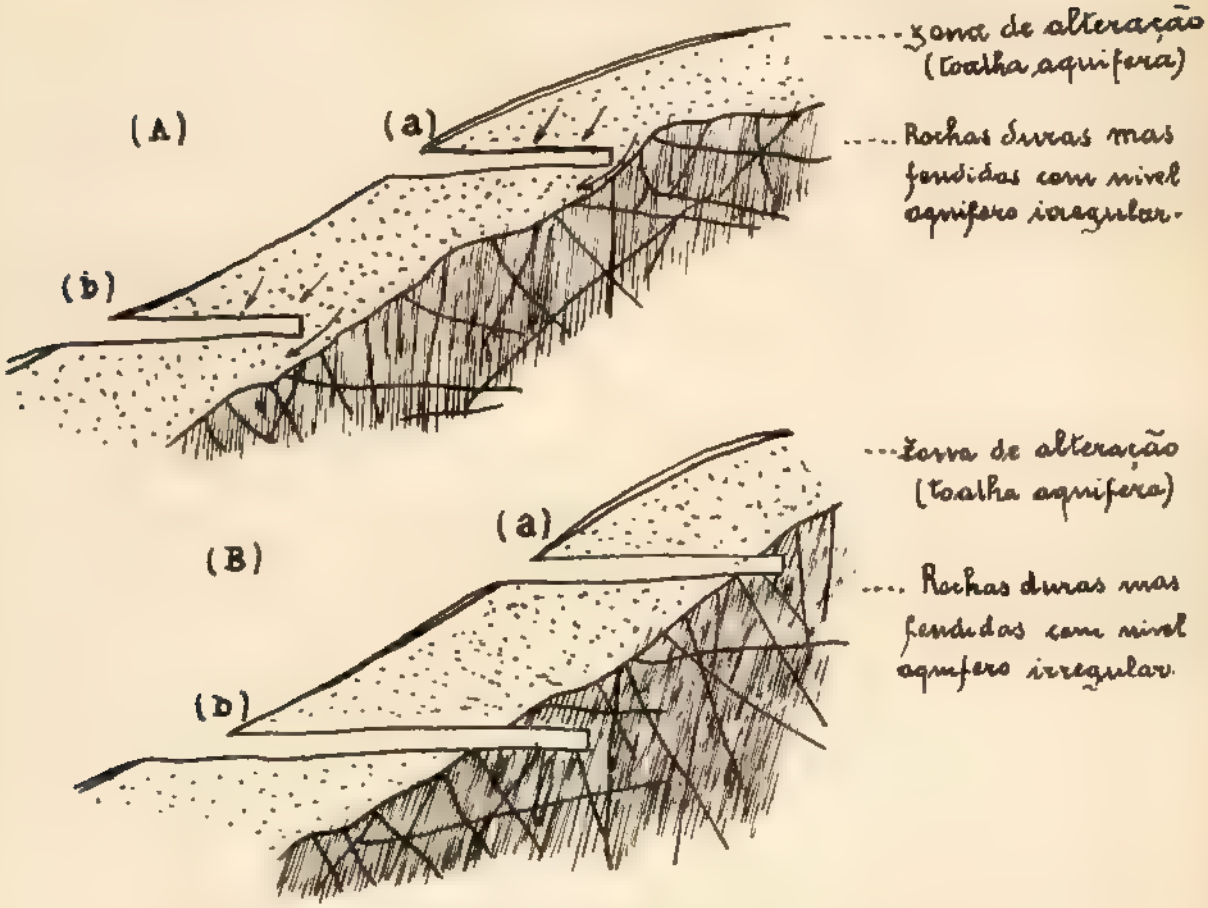
— quer de algumas captagens isoladas do Pomar do Espinheiro, que tem uma pequena estação elevatoria.

As aguas d'este ultimo grupo não são aproveitadas senão durante o verão para compensar a diminuição do caudal do aqueducto.

Não tenho indicações sobre as variações do caudal durante o ano e não são indispensaveis. Devem traduzir mais ou menos as da distribuição das chuvas.

Segundo algumas medições feitas pelo Exm.º

Indicações gerais para as captagens



No primeiro caso *(A)*, as minas recebem apenas uma parte das aguas da zona de alteração.
No segundo caso *(B)*, a captagem é muito mais completa:
– Corta regularmente o escoamento das aguas da zona de alteração.
Recebe ainda aguas do nivel aquifero mais profundo
Nos dois casos, o caudal das minas depende da extensão das bacias de alimentação.

Sr. Engenheiro Castro Cabrita, o caudal era, no principio do mez de Setembro de 1927:

	Medição Litros / Tempo	Litros segundo	Metros cubicos 24 horas
Oliveira	5 /7,9 (8)	0,625	54,000
Caixa da Moura	5 /7,8 (8)	0,625	54,000
Pomar do Espinheiro A	5 /5	1,000	86,400
Pomar do Espinheiro B	5 /7,1 (7)	0,714	61,689
Nascente da Prata	5 /5,7	0,877	75,772
Nascente do Moutinho	5 /8	0,625	54,000
Monte da Igreja	5 /9	0,555	47,952
		5.021	433,813

No, principio do mez de Novembro, notamos, em alguns d'estes pontos, uma diminuição media de 10 % do caudal observado no mez de Setembro e não sei se não houve ainda depois uma acentuação da baixa.

Por prudencia, convem admitir, em lugar de 433,813 m3. d'agua por 24 horas apenas 350 a 360 m3.

Falta, infelizmente, uma medição do caudal total do aqueducto em Evora e, por este motivo, é muito dificil, senão impossivel, interpretar estes 350 a 360 m3. por dia, que acabam de ser admitidos, pois que:

o aqueducto recebe outras aguas que não foram medidas;
Deve ter perdas d'agua.

Condições do abastecimento normal de Evora. A população da cidade não atinge ainda 20.000 habitantes, mas o Exmo. Sr. Engenheiro Castro Cabrita pensa, com razão, que o abastecimento de agua deve ser feito em previsão d'uma população d'esta importancia.

Normalmente, cada habitante deveria poder dispor de 50 litros d'agua por 24 horas e esta media, que não seria exagerada durante a estiagem, representaria:

$50 \times 20000 = 1000000$ litros ou 1000 m3. por dia
e $1000 \times 365 = 365000$ m3, por ano.

Todavia, esta media diaria pessoal de 50 litros d'agua é raramente atingida em Portugal e poderia ser reduzida. Em todo o caso, os 1000 metros cubicos d'agua admitidos por dia devem representar um maximo no verão.

O problema a resolver. — Para garantir um abastecimento normal da cidade de Evora seria necessario dispôr durante a estiagem d'uma media diaria de 1000 m3. d'agua ou então de 11,574 litros por segundo.

Seria tambem necessario obter:

1000 — 433,813 = 566,187 m3. d'agua por dia
ou 11,574 — 5,021 = 6,553 litros d'agua por segundo

que faltam actualmente, *triplicando quasi o caudal minimo da estiagem.*

A resolução do problema não é facil, mas parece possivel:

— pelo melhoramento das captagens actuais,
— pela captagem de novas aguas,
— pela supressão das perdas d'agua do aqueducto.

A. — Melhoramento das captagens actuais

Convem distinguir as captagens isoladas do Pomar do Espinheiro, que são relativamente recentes, das do aqueducto, que devem ser muito mais antigas.

Captagens do Pomar do Espinheiro. — As diversas minas trabalham normalmente, mas não exploram completamente a zona e poderiam ser desenvolvidas.

O seu caudal seria muito melhor se o reservatorio fosse um pouco baixado. Contudo, esta modificação não poderia ser feita sem grandes despesas e o mais económico será provavelmente prolongar as minas que «recebem agua na sua extremidade superior»

Novas minas poderiam tambem ser abertas na zona de jusante.

Emfim, é indispensavel verificar o estado do fundo das minas, tornando-o absolutamente impermeavel, por exemplo, por meio d'uma chapa de cimento ou de meias manilhas suficientemente largas. A inclinação d'este fundo não deve ultrapassar 1 por 1000; quando fica mais forte, convem corrigi-la por meio de degraus.

Captagens do aqueducto. — Visitei algumas mas não conheço todas. Como são muito antigas, é quasi certo que todas trabalham irregularmente.

É necessario estuda-las com muita atenção, limpa-las e pô-las em bom estado. Penso que, em numerosos casos, será indispensavel faze-las de novo, segundo as indicações que darei para as novas captagens.

B. — Captagem de novas aguas

O verdadeiro papel do aqueducto, pois que poderia ser substituido com vantagens por uma canalisação, é drenar o mais possivel as aguas dos terrenos que ele atravessa. Por conseguinte, cada vez que as condições topograficas o permitam, é necessario explorar completamente as zonas situadas a montante por meio:

— quer de minas abertas ao longo das vertentes ou perpendicularmente aos pequenos vales;
— quer de simples valas ou drenos trabalhando como as minas, mas o fundo não deveria ficar a menos de 1 m. de profundidade.

Não estudei todas as zonas atravessadas pelo aqueducto e não posso chamar a atenção senão sobre alguns dos pontos que conheço.

Na Herdade de Ximenes, há aguas bastante abundantes que poderiam ser facilmente captadas e talvez juntas ás do Pomar do Espinheiro. A captagem deveria ser feita como no Pomar do Espinheiro, por minas abertas o mais baixo possivel e mais ou menos perpendicularmente ás vertentes.

Nos outros pontos, mas sobretudo nas grandes vertentes ou nas depressões atravessadas pelo aqueducto, que formam boas bacias de alimentação para as aguas subterraneas, seriam ainda feitas da mesma maneira;

— nas vertentes, por minas ou vales (drenos) mais ou menos perpendiculares ás linhas de declive;
— nos vales e nas depressões, minas ou drenos ainda perpendiculares á direcção principal.

Estas captagens devem penetrar na zona alterada permeavel e atingir, se fôr praticamente possivel, as rochas duras menos aquiferas de maneira que seja possivel cortar em boas condições as aguas infiltradas do escoamento subterraneo, que circulam, sobretudo no verão, na parte inferior da zona alterada e sobre as rochas duras menos permeaveis.

Em todos os casos, é absolutamente indispensavel que o fundo das captagens seja pouco inclinado (1 por 1000) e impermeavel.

Emfim, convem prever numerosas caixas de deposito para as areias.

Perto da Graça do Divôr, visitei ainda uma zona bastante aquifera cujas aguas podem ser facilmente captadas por meio d'uma drenagem feita perpendicularmente á linha de maior declive. Será necessario canalisar as aguas captadas até ao aqueducto e é claro que a inclinação da canalisação terá de ser bastante forte, mas é na propria captagem que todas as percauções deverão ser tomadas para evitar um escoamento exagerado das aguas.

Chamo ainda a atenção sobre um outro ponto importante, que é perto do Monte da Igreja. Convem ver bem se as condições topograficas não permitem fazer uma boa captagem profunda no fundo do vale do Divôr, de maneira que seja possivel derivar uma grande parte das aguas da ri-

beira, sem elevação especial. A drenagem deverá ser feita pelo menos a 2 m. de profundidade para garantir uma filtração suficiente das aguas atravez do terreno.

C. — Supressão das perdas d'agua

Não tenho de tratar este assunto, que é contudo d'uma grande importancia.

É indispensavel que as perdas d'agua sejam muito fracas e mesmo praticamente nulas, mas as obras que serão feitas devem conservar inteiramente os caracteres antigos do aqueducto.

Conclusões

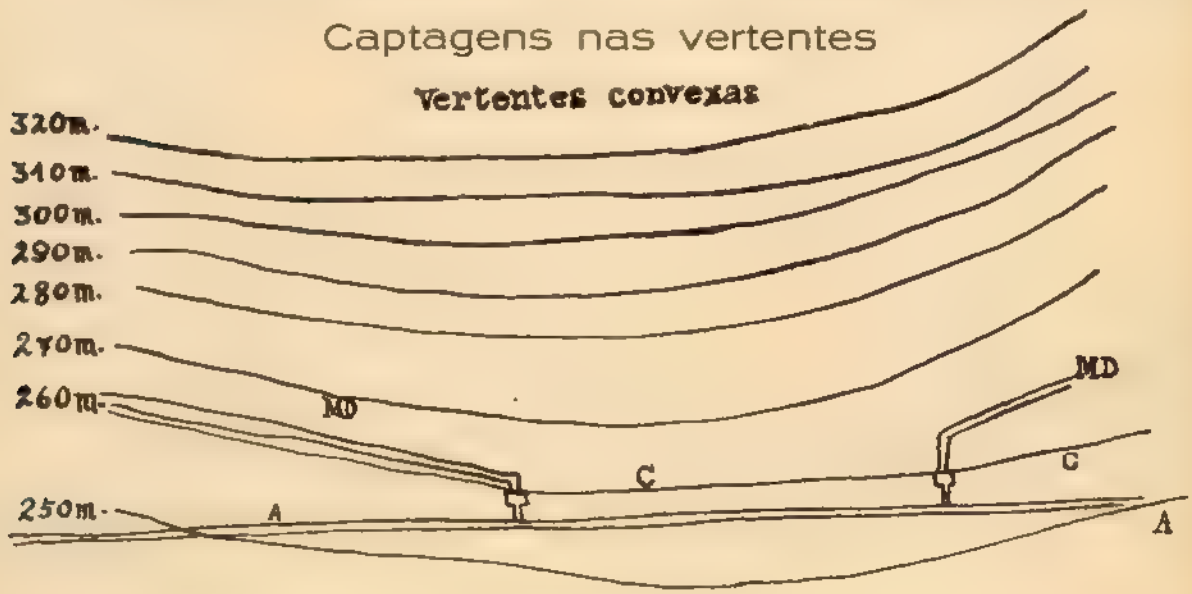
A. — O problema da agua em Evora pode ser resolvido pelo melhoramento do aqueducto e do sistema actual de abastecimento da cidade.

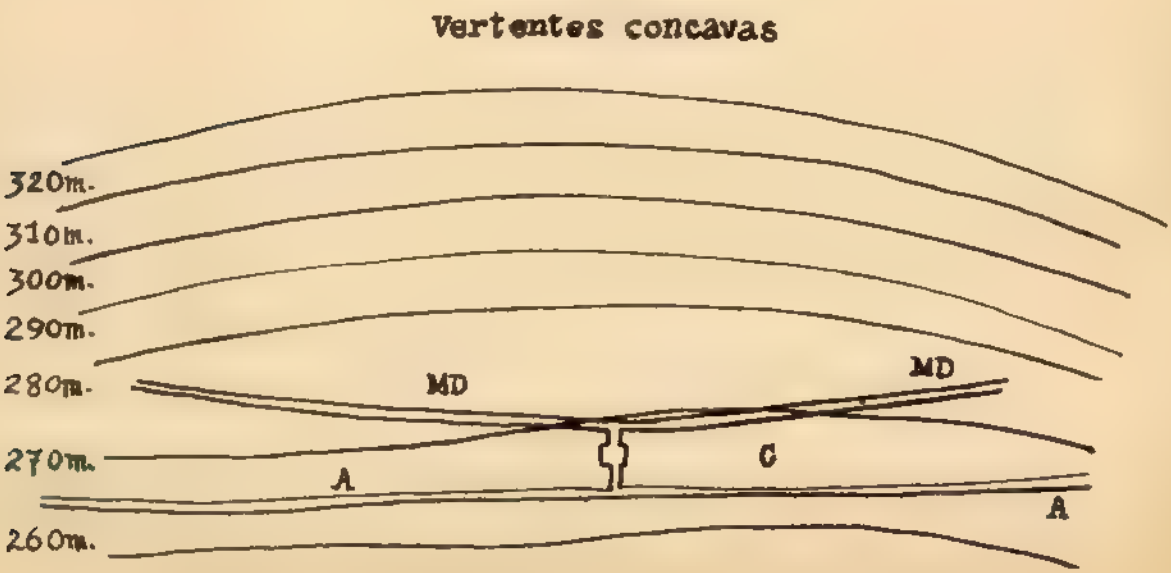
B. — Esta solução não é talvez a melhor, mas pode dar bons resultados e é imposta pela existencia do aqueducto; tem o grande inconveniente de exigir numerosas obras muito espalhadas.

C. — Para garantir um abastecimento normal da cidade será preciso triplicar o caudal actual minimo da estiagem ou então obter pelo menos 600 m3. d'aguas novas por 24 horas.

D. — Tudo parece indicar que é possivel obter estas aguas novas que dariam assim uma media diaria de perto de 1000 m3., mas será indispensavel:

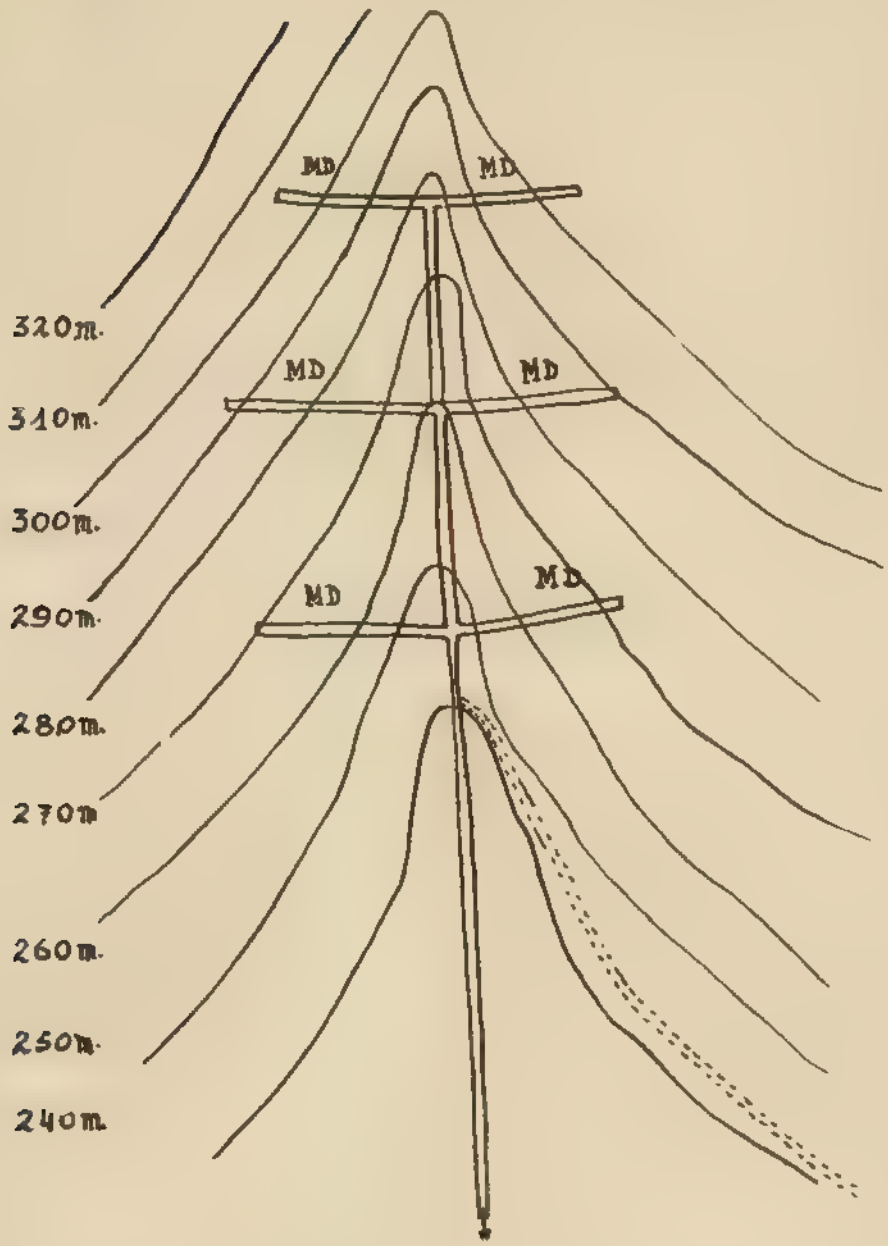
- suprimir as perdas de agua do aqueducto;
— melhorar ou talvez fazer de novo as ca-





MD Minas ou drenos (valas). *C.* Caixas de deposito para as areias. — *A:* Aqueducto

Captagens nos vales



As captagens devem ser feitas por meio de minas ou de drenos (*MD*) perpendicularmente á direcção dos vales, mas, conforme as condições topograficas:

pode haver uma captagem unica ou algumas dispostas em serie

como tambem, as aguas podem ser canalisadas directamente (*A*) ou seguir num dreno de vertente (*B*) até ao aqueducto

(*B*) — Dreno da vertente

(*A*) — Canalisação até ao aqueducto.

plagens actuais, que são antigas, incompletas ou imperfeitas;

— explorar as aguas de todas as zonas atravessadas pelo aqueducto, quer nas grandes vertentes, quer nos vales, por meio de minas, valas ou drenos, tomando sempre o maior cuidado em evitar as perdas d'agua pelo fundo das captagens e tambem em não exagerar o escoamento das aguas.

E. — Numerosos pontos aquiferos não estão ainda explorados; outros têm uma drenagem imperfeita; emfim, as zonas da Herdade de Ximenes e da Graça do Divôr apresentam condições muito favoraveis.

F. — O exame das condições topograficas dirá se será possivel derivar uma parte das aguas da ribeira, perto do Monte da Igreja.

G. — Emfim, é pela reunião de todas as aguas assim obtidas que será possivel fazer passar o caudal actual, que pode ser talvez inferior a 5 litros por segundo na estiagem, até 11 ou 12 litros, que representam pelo menos 1000 m3. d'agua por 24 horas ou então uma media pessoal diaria de 50 litros para uma população de 20000 habitantes.

TEORIA DA ADERENCIA TRANSVERSAL DAS RODAS DOS AUTOMOVEIS

INDICAÇÕES SOBRE ESTABILIDADE

POR

D. SENSAUD DE LAVAUD

I

Devidamente autorisados pelo Ex.mo Sr. Eng.o Sensaud de Lavaud iniciamos hoje a publicação da memória apresentada por Sua Ex.a á Academia das Sciências de Paris, sôbre a *Teoria da aderência transversal das rodas dos automóveis.*

Durante o estudo e aperfeiçoamento de novos dispositivos cuja realisação vimos tentando, tivemos ocasião de analisar profundamente o problema da estabilidade lateral, em linha recta ou em linha curva, a maneira como ela depende do diferencial, e os fenómenos produzidos pela travagem separada das rodas da frente e de traz.

Foi assim que tentamos remediar com eficácia os inconveniente do carro actual relativamente ao seu comportamento na estrada e facilidade de derrapagem, constatando sempre uma absoluta concordância entre as conclusões teoricas a que chegámos e a experiencia de todos os dias. Muito se tem escrito sôbre este assunto mas forçoso é reconhecer a insuficiencia, e até mesmo a inexatidão de certas ideias correntemente admitidas sobretudo pelo que respeita á base dessas teorias que vem a ser o calculo da aderência transversal disponivel em cada instante. Julgamos fazer obra util resumindo aqui os metodos que nos permitiram tirar sempre conclusões precisas das experiencias que efectuámos.

Aderência transversal duma roda

Admite-se que uma roda, recebendo do solo uma reação normal Z, pode suportar sem «derrapar», qualquer esforço lateral Y inferior ao producto de Z pelo coeficiente de atricto f da roda sobre o solo, e que esse esforço Y se anula bruscamente quando a roda começa a patinar no sentido do movimento.

Esta hipotese da independência dos efeitos nos dois sentidos parece-nos tão inexacta como injustificada. De resto, neste caso, os fenómenos de atrito não podem provocar uma solução de continuidade, e o grau de aderência transversal duma roda é uma função essencialmente contínua do estado preliminar de solicitação dessa roda.

Consideremos, com efeito, uma roda em contacto no ponto O com o solo, sendo f o coeficiente de atricto, Z a reação normal do

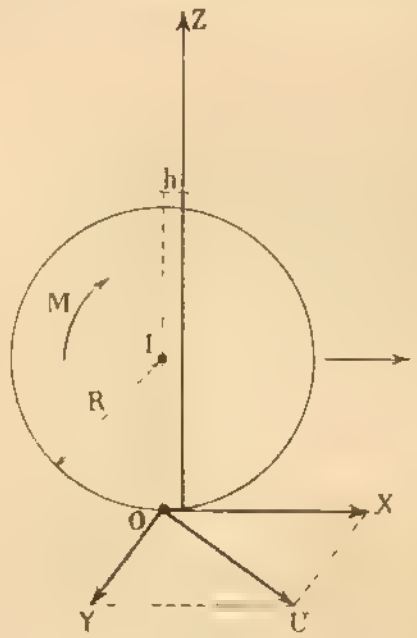


Fig. 1

solo, X a reacção tangencial no plano da roda e Y uma reação transversal perpendicular a êste plano (fig. 1).

Se as fôrças X e Z forem as unicas existentes, nenhum escorregamento se produzirá enquanto X fôr inferior a $f\,Z$ que constitui *a aderência da roda ao solo.* Já o mesmo não

acontece se pela acção de qualquer causa exterior actuando sobre o carro, se provoque do solo uma reacção transversal suplementar Y. Seja êntão U a resultante de X e de Y. A roda não escorregará enquanto U não atingir o valor da aderência $f\,Z$. Caso contrario o escorregamento produz-se na direcção de U, sem deixar, porém, de verificar-se o rolamento na direcção de X. Há rolamento e escorregamento simultânios. Diz-se que a roda «derrapa».

Para precisar, consideremos:

$$tg\,A = \frac{X}{Z}, \quad (1) \qquad tg\,A' = \frac{Y}{Z}, \quad (2)$$

$$tg\,A'' = \frac{U}{Z} = \frac{\sqrt{X^2 + Y^2}}{Z} \quad (3)$$

A e A' são os ângulos de aderência devidos aos esforços X e Y considerados isoladamente, enquanto que A'' é o ângulo de aderência resultante. Estes três ângulos estão ligados pela seguinte relação:

$$tg^2\,A'' = tg^2\,A + tg^2\,A' \quad (4)$$

O escorregamento produz-se se *tag A''* atingir o valor do coeficiente de atrícto f. Neste instante *tg A'* tem um certo valor j que representa *o coeficiente de atricto lateral aparente* da roda sobre o solo.

Isto quere dizer que se a roda fôr solicitada a deslocar-se lateralmente, o solo não poderá opôr a este movimento uma reacção lateral superior a $j\,z$

De *(4)* teremos imediatamente

$$j^2 = f^2 - tg^2\,A = f^2 - \frac{X^2}{Z^2} \quad (5)$$

Demonstraremos depois como X é determinado pelo conhecimento do binário motor ou resistente aplicado á roda.

A quantidade $x = \frac{X}{f\,Z}$ representa *a fracção de aderência* utilisada na propulsão ou na travagem, enquanto que $y = 1 - x$ é *o excedente relativo de aderência disponivel* para se opôr constantemente ao deslocamento lateral da roda. O coeficiente de atricto lateral aparente j é portanto função contínua de x e tambem função contínua de y.

Estas funções são representadas pelas formulas.

$$j = f\sqrt{1 - x^2} = f\sqrt{2y - y^2} \quad (6)$$

As variações de $\frac{j}{f}$ em função de x são representadas por um arco de circulo de raio igual á unidade com a tangente horisontal para $x = o$ e vertical para $x = 1$. Teremos portanto que j se conservará visinho de f enquanto x fôr muito pequeno, e baixará pelo contrário rápidamente na visinhança de $x = 1$ o que fez acreditar numa descontinuidade que não existe. Aliás, quando x estiver próximo da unidade, y será suficientemente pequeno para se poder despresar y^2 em relação a $2y$ e podemos escrever $j = f\sqrt{2y}$

Supozemos que o coeficiente de atricto f da roda sobre o solo era o mesmo em todas as direcções, o que é suficientemente exacto para as necessidades da prática. Se a estructura do pneumatico e a natureza do terreno tornarem esta hipotese insuficiente, f será uma função da direcção do esforço horisontal resultante U, então $\frac{Y}{X}$ toma o valor f_1 para $Y = o$. Por definição, x representará a quantidade $\frac{X}{f_1\,Z}$, e pode-se escrever

$$\frac{f^2}{f_1^2} = F\left(\frac{Y}{X}\right) = F\left(\frac{YZ}{ZX}\right) = F\left(\frac{f}{f_1 x}\right) \quad (7)$$

A formula *(5)* transforma-se em

$$\frac{j^2}{f_1^2} = F\left(\frac{j}{f_1 x}\right) - x^2 \quad (8)$$

j encontra-se ainda defenido em função de x.

Podia-se desenvolver o calculo e a discução, supondo as variações de f elipticas. Não o faremos aqui, mantendo a hipotese da uniformidade de f.

Os fenómenos que esta teoria explica são há muito tempo conhecidos pelo nome de *nouvements louvoyants* mas tem-se geralmente considerado o escorregamento num único sentido, para concluir pela anulação aparente do coeficiente de atricto no sentido perpendicular.

E' devido a esta sobreposição de efeitos que acabamos de considerar que uma embraiagem cónica animada já de movimento de rotação pode ser ligada sem que sobrevenha o minimo atricto longitudinal, pois a aderência disponível foi já utilisada no sentido do movimento.

E' por esta mesma razão que se um corpo estiver muito próximo do seu limite de aderência devido ao efeito duma determinada força, pode escorregar no sentido dessa força sob a influência dum esforço perpendicular minimo e suficientemente pequeno para que

a fôrça resultante fique sensívelmente dirigida segundo a fôrça inicial,

Por outro lado desde que as peças submetidas ao atricto sofram vibrações, o coeficiente de atricto observado pode tornar-se muito inferior ao seu valor teórico, porque uma parte da aderência é absorvida pelos movimentos vibratorios que se sobrepõem ao movimento principal.

Resumindo: quando não há escorregamento pelo efeito duma dada força, fica diponível um excesso de aderência que se oporá ao movimento no sentido perpendicular. Existe assim, nesta última direcção um coeficiente de atricto aparente, função deste excesso de aderência, que se anula com ele, seguindo as suas variações duma maneira contínua. Como veremos este excesso de aderência disponível é sempre indispensável nas rodas de traz dum carro, tanto para a sua estabilidade em linha recta como para a sua facilidade de virar. O seu calculo é portanto a base de todo o estudo da estabilidade do carro; porisso julgamos necessário dar algumas noções a esse respeito.

Para proseguir neste estudo á evidentemente necessário poder avaliar, em todos os casos, o esforço tangendial *X* que uma roda recebe do solo; este esforço depende evidentemente do binário motor *M* a que a roda está sujeita ou dum binário de travagem que não é afinal senão um binário motor negativo. Conhecendo tambem a carga *Z* da roda será facil calcular a resistência máxima *Y* que esta roda pode opôr a um movimento lateral.

O problema é simples e de fácil resolução. Procuraremos rapidamente a solução.

Consideremos o equilíbrio duma roda de raio *R* em volta do seu eixo, despresando o binário de inércia, muito pequeno, desenvolvido na sua massa no caso de aceleração positiva ou negativa do carro.

A esta roda está aplicado um binário motor ou de travagem *M*, positivo no primeiro caso (fig. 1). Do mesmo modo, a reação tangencial *X* será positiva quando propulsiva, isto é, dirigida no sentido do movimento.

No cálculo dos momentos não intervem qualquer reação transversal *Y*, visto que o seu momento em relação ao eixo da roda é sempre nulo. Para entrar em linha de conta com a resistência ao rolamento, basta admitir que a reação normal *Z* do solo em logar de passar pelo centro da roda, está desviada *no sentido da marcha,* duma quantidade *h,* muito pequena, chamada *parâmetro de resistência ao rolamento.* Rigorosamente, *h* deveria compreender o atricto da roda sôbre o moente; êste atricto é contudo praticamente despresável. Escrevendo, então, que os momentos das diferentes fôrças em relação ao eixo da roda se equilibram, temos

$$M = RX + hZ \quad (9)$$

O coeficiente $i_0 = \frac{h}{R}$ é o *coeficiente de tracção da roda,* muito pequeno em relação ao coeficiente de atricto do solo, pois não excede 0,02, emquanto que o valor médio do segundo é de 0,5.

Dividindo a equação (9) por *R*, temos a aquação conhecida

$$\frac{M}{R} = X + i_0 Z \quad (10)$$

Suponhamos, primeiramente, nula a reacção transversal Y. Se a roda é motora, o valor máximo de X é fZ, de forma que o binário de aderência da roda tem o valor de $R(f+i_0)Z$. Se a roda não é motora, $M = o$, a reacção tangencial do solo é resistente e igual a $-i_0Z$. Se a roda está travada, M e X são negativos. Sendo $-fZ$ o maior valor negativo de X, o valor do binário de aderência é $R(f-i_0)Z$, um pouco inferior ao bináario da roda como motora. A diferença é despresável na prática, salvo se f fôr excepcionalmente baixo. Notemos, aliás, que sempre que se faz interior directamente o coeficiente de atricto do solo, pode-se, sem êrro sensível, despresar o termo positivo on negativo devido ao coeficiente de tracção. Por conseguinte, fa-lo-hemos sempre, mas é necessário, de princípio, saber com exactidão como intervem a resistência ao rolamento e em que sentido actua.

Emfim, esta equação permitirá, duma maneira geral, cálcular X, assim como, por conseqüência, o coeficiente $x = \frac{X}{fZ}$, característico da fracção de aderência $y = 1 - x$ que fica disponível para se opôr a um movimento lateral.

Fica ssim resolvido o problema, apesar da condição de ser conhecida a reacção normal Z e, sôbre êste assunto, algumas observações se impõem.

Em primeiro logar, mesmo na marcha em linha recta, Z não é constante e pode variar em tôrno dum valor médio, por virtude do movimento oscilatório do carro sôbre as molas, transmitindo ás rodas fôrças de inércia alternativas.

Por outro lado, uma roda ao transpôr um obstáculo pode perder momentaneamente o contacto do solo sem que as massas suspensas tenham tido tempo de deslocar-se sensivelmente e, mesmo assim, a reacção Z sofrerá rápidas variações.

(Continúa).

ARTIGOS QUE PODEM INTERESSAR AO ENGENHEIRO

Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses - Janeiro, Fevereiro de 1928.

Os Agremiados Hidraulicos J. V. Duro Sequeira.

A industria dos resinosos J. C. V. por Pacheco de Canto e Castro.

Considerações sobre a economia do Alto Minho por Silvio Belfort Sequeira.

A remissão do contracto com a Companhia das Aguas de Lisboa, por Teixeira Pinto.

As estructuras dos edificios para resistir aos abalos sismicos. O Banco de Mitsui em Tokio. A. A de C.

Aplicação do equilibrio de forças á compensação dos erros por Antonio Bongino Barreiros.

Trabalhos de Engenharia feitos em Portugal e Colonias durante o ano de 1927.

Notas da Indústria

Vida Associativa.

Revista das Revistas.

Informações tecnicas e industriais.

Revista Brasileira de Engenharia — N.º 4 — Abril de 1928.

Secção Técnica:

Um caso interessante da secção de vasão, por George Ribeiro.

Vantagens do uso das funções trigoro-métricas nos fenómenos physicos e chimicos, por Mauricio Rodrigues Pereira.

Secção Industrial:

A transformação da rede Telefonica de Paris em rede automática, por G. Pocholle.

A regularisação dos rios e dos barcos segundo as ideias de H. C. Ripley, por F. V. Miranda de Carvalho.

Desmoronamento dos morros em Santos e no Rio de Janeiro, por F. Saturnino A. de Brito.

Secção Economica-Financeira:

O mez comercial.

Cronicas e Informações:

Primeiro curso de illuminação no Brasil

Bibliografia:

Boletim da Agencia Geral das Colónias — Abril de 1928.

A Evolução da Politica Colonial Portuguesa, pelo Dr José de Oliveira Ferreira Dinz.

Contribuição para o estudo florestal do Maiambe Português, por Antonio Figueiredo Gomes e Sousa.

Elementos gramaticais da lingua Concani, pelo cónego José de S. C. Rita e Sousa.

Como se faz uma noção colonial, pelo Visconde de Almeida Garrett

O Dr. Frederico Welwitsch e a sua obra em Angola, por José de Almeida.

Lugares Selectos da Bibliotheca Colonial Portuguêsa.

Memorando do Jardim Colonial de Lisboa, por José de Almeida.

Serviços da Agencia Geral das Colonias.

Legislação Colonial

Cotações dos productos coloniais na praça de Lisboa.

Informações e Noticias.

Revista de Obras Públicas — N.º 7.º — de Abril

Los aglomerantes en las obras Maritimas, por José Nicolau eng.º de C. C. y P.

Estado actual de algumas cuestiones de geofisica geológica, por N. Periez de la Bellacasa, professor de la Escuela de C. C. y P.

Diques de abrigo. Rompeolas, por Ranim Aermandez Mateos, professor de la Escuela de C. C. y P.

La Antiguidad en la construción de puentes em bóvidos gemelos, por Frederico Moreno, eng.º de C. C. y P.

Los Bosques y el régimen de las aguas, por Pedro M. Gonzalez Quijano, professor de la Escuela de C. C. y P.

Escuela de Caminos.

Bibliografia.

Revista das revistas

Cronica.

Relacion de articules que ofereceu interérse para el ingeniero.

N.º 8 15 de Abril.

Los aglomerantes en las obras Maritimas, po José Nicolau, eng.º de C. C. y P.

Cálculo económico de las grandes livros de transporte de energio electrico, por Pedro José Lucio, eng.º de C. C. y P.

Puentes sobre el rio Tajo en Alconétar, por Cipriano Salvatierra Iriante eng.º de Caminos.

Acueductos sifones, por Enrique L. Granda, eng.º de Caminos

Congreso Internacional de Zurich, dedicano a la construcion de puentes, por D. Mendizábal, professor de la Escuela de C. C. y P.

Bibliografia.

Cronica.

Revista de Artilharia—N.ºs 32 e 33—Fevereiro e Março.

Propostas para uma organisação da defesa da costa porruguêsa, por I. Soares Silhão, major de artilharia.

Algumas ideias sôbre a defesa fixa de Lisboa contra os ataques do mar, por Campos e Sousa major de artilharia.

O método do "recticulo tangente", por Silveira Machado, capitão de artilharia.

Sciencia e Industria — N.º 28 Abril.

Os submarinos, por V. T. F.

Curso de finanças e contabilidade industrial.

O acumulador Almeida.

O tunel Holland.

Curso prático de motores de automóveis.

A travessia do Atlântico Norte.

A prova do frio.

Um bom posto de T. S. F. para amador, por Armando Casquilho, engenheiro I. S. T.

Malcolm Campbell.

Eletrificação dos Caminhos de Ferro Chilenos.

As forças aereas britanicas.

Agros N.os 1-2 Janeiro e Fevereiro 1928.
O nosso boletim, por Luiz Quartino Graça.
O decreto N.º 12.412 a par do desenvolvimento da Oleotécnia, por A. Lobo Alves.
Tecnica cultural do arroz, por L. da Silva Coelho.
Apontamento de microscopia, por Loureiro Ferreira.
Sociedade Panologica Portuguesa.
[illegible]
[illegible]
O azeite de oliveira e seus métodos de extracção, por Egipsy e Luiz Quartino Graça.
A Conferencia Economica Internacional e a Agricultura.

Indústria Portuguêsa
Editorial — A proposito duma entrevista.
Pagina de ontem e página de hoje.
Salarios como premio simples, por José Mendes Leal.
Conferencia Económica Luso-Hespanhola.
A indústria portuguêsa de productos resinosos.
O que devemos aproveitar, por Azevedo Gomes.
A Bela fabrica de Pombal.
Curiosidades.
As nossas conferencias e os nossos conferentes.
Algarve Exportador Limitada.
Indicações úteis.
Agenda Fiscal.
Mr. Dubois (enturist).
Rendimento industrial.
Trabalhos associativos.
Legislação.

BIBLIOGRAFIA

MOVIMENTO DA BIBLIOTECA DO I. S. T.

Volumes entrados em Abril e Maio de 1928

A. Bautarie — **La lumière et les radiations invisilles.**
A. Bautarie — **La chaleur et le Froid.**
W. Deriaz — **Les mesures de températures courantes.**
J. P. Martinez — **Discurso leido en la solemne sesion. celebrada bajo la presidencia ell S. M. El-Rey D. Alfonso XIII en el Palacio del Senado.**
Ch. Cornelissen — **Les hallucinations des binsteniens ou les erreurs de methode cluz les physiciens mathématiciens.**
M. B. & P. Band — **Méments du chimiste.**
A. L. Clarke — **Manual of practical indexing.**
A. W. D. H. S. van Klooster — **Laboratory Manual of Physical chimistry.**
A. J. Allmand & H. J. T. Ellingham — **The Principles of Applied Electrochemistry.**
J. B. C. Rershau — **Electro-metallurgy.**
J. W. T. Walsh — **Photometry.**
D. Clark — **Plane and Geodetic Surveying.**
W. G. Bligh — **The Pratical Design of Srrigatine Works.**
W. Pietrsch — **Tremdsprachliches Optisches Wörterbuch.**
G. A. Cortez — **Balanças de precisão.**
Empresa do Anuario da Provincia de S. Tomé e Principe — **Anuario Comercial, Industrial e Agricola da Provincia de S. Tomé e Principe referente ao ano de 1928.**
The Optical Convention 1926 — **Catalogue of Optical and General Scientific Instruments.**
E. Hospitalier — **Vocabulaire techaique, industriel et Commercial.**
A. Garcin — **Electrolyse & Galvanoplastie.**
Ministerio do Comercio dos Estados Unidos — **Normas Industriais n.º 211 Especificações normais para aço de construção para carros.**
Ministerio do Comercio dos Estados Unidos — **Normas Industriais n.º 214 Especificações normais para tubos de aço e ferro com soldadura sobre-posta e tubos de aço sem costura para caldeiras.**
Ministerio do Comercio dos Estados Unidos — **Normas Industriais n.º 210 Especificações normais para aço de construção para locomotivas.**
Ministerio do Comercio dos Estados Unidos — **Normas Industriais n.º 204 Especificações normais para fabricação de trilhos Vignole de aço Siemens-Martins tipos simples, em calha com rebordo.**
Verband Deusscher — **Elektrotechniker.**
Trebardo — **Coleção de Regulamentos.**
National Research Council — **International critical tables of Numerical Data Physics chemistry and Technology.**
Th. A. Garret — **Questões Coloniais.**
R. M. de Mendonça — **As culturas regadas em Portugal e em Espanha.**
Ministero dei Lavori Publici — **La produziane de Energia elettrica in Italia nel 1926.**
E. Molinari — **Tratado di chimica generale ed applicata ael Industria.**
V. Fernandes — **Relatorio da missão vacinica do planalto de Benguela em 1914.**
Pasquale Contaldi — **La Maccanica e le Macchine.**

LEGISLAÇÃO OFICIAL

DIRECÇÃO GERAL DE CAMINHOS DE FERRO

Decreto n.º 13:510

(Continuação dos números anteriores)

Art.º 64.º Os lugares de engenheiros chefes e sub-chefes de divisão e de secção, bem como o de inspector dos serviços electricos serão providos por nomeação do Ministro, sob proposta do director geral, em engenheiros civis do quadro do pessoal técnico dos serviços de obras públicas ou de minas que tenham servido em caminhos de ferro ou do quadro dos engenheiros civis dos Caminhos de Ferro do Estado, ou em engenheiros electrotécnicos conforme os casos.

Art.º 65.º Os lugares de inspectores de via e obras serão providos por nomeação do Ministro, sob proposta do director geral, em agentes técnicos do quadro do pessoal técnico do serviço de obras públicas que tenham servido em caminhos de ferro ou do quadro dos Caminhos de Ferro do Estado.

Art.º 66.º Os lugares de inspectores de material e tracção serão providos em concurso documental, por individuos que, além dos requisitos gerais a que se refere o artigo 53.º, tenham o curso de engenheiros mecânicos, de engenheiros industriais, de condutores de maquinas dos antigos Institutos Industriais e Comerciais de Lisboa e Porto, de auxiliares mecânicos da antiga Escola de Construções, Comercio e Indústria de Lisboa, ou de engenheiros auxiliares de maquinas dos Institutos Industriais de Lisboa e Porto ou do Instituto Profissional dos Pupilos do Exército de Terra e Mar, tendo preferência os que tenham servido em caminhos de ferro, com boas informações.

Art. 67.º Os lugares de inspectores comerciais serão providos em concurso documental por individuos que, além dos requisitos gerais a que se refere o artigo 53.º, tenham o curso superior de comercio, sendo motivo de preferência a pratica de serviços de trafego em caminhos de ferro, com boas informações.

Art. 68.º O lugar de chefe de secção dos serviços sanitários será preenchido pelo Ministro por escolha entre os médicos da Direcção Geral.

Art. 69.º Os lugares de médicos adjuntos e inspectores serão providos pelo Ministro em médicos de reconhecida competência, mediante proposta fundamentada do chefe da secção dos serviços sanitários.

Art. 70.º O lugar de consultor juridico será provido pelo Ministro em jurisconsulto de reconhecida competência.

Art. 71.º O lugar de inspector principal do movimento e tráfego será provido por escolha entre os inspectores do movimento e trafego, tendo em atenção a antiguidade e os serviços prestados.

Art. 72.º O lugar de pagador será preenchido por individuo desta classe do quadro do Ministério do Comércio e Comunicações.

§ único. E' aplicável a êste funcionário a doutrina do artigo 38.º do decreto n.º 5.860, de 6 de Julho de 1919, que organizou os serviços de pagamento do Ministério do Comércio e Comunicações.

Art. 73.º Os lugares de inspectores de movimento e tráfego serão providos por concurso de provas práticas entre os fiscais do movimento e trafego e de via e obras.

Art. 74.º Os lugares de fiscais principais serão providos por concurso de provas práticas entre os fiscais de 1.ª e 2.ª classe.

Art. 75.º Os lugares de fiscais de 1.ª classe serão providos por escolha entre os fiscais de 2.ª classe, atendendo à antiguidade e serviços prestados, sendo indispensavel para a promoção não ter faltas graves averbadas no seu cadastro.

Art. 76.º Os fiscais de 2.ª classe serão providos por concurso documental entre o pessoal dos Caminhos de Ferro do Estado ou das emprêsas ferroviárias, militares de categoria igual ou superior a segundos sargentos, que, além dos requisitos gerais a que se refere o artigo 53.º, provem:

a) No que se refere ao concurso para fiscais de via e obras, ter exercido com boas informações os lugares de chefes de lanço, de distrito, de capataz ou equivalentes;

b) No que se refere ao concurso para fiscais de movimento e tráfego, ter exercido com boas informações os lugares de chefe de estação ou equivalentes.

Art. 77.º Os lugares de chefes de secção serão providos por concurso de provas praticas entre os segundos oficiais.

Art. 78.º Os lugares de segundos oficiais serão providos por escolha entre os terceiros oficiais, atendendo à antiguidade e serviços prestados.

Art. 79.º Os lugares de terceiros oficiais serão providos por concurso de provas práticas entre os individuos que satisfaçam às condições gerais para admissão a que se refere o artigo 53.º e que possuam o curso geral dos liceus, 2.ª secção, ou o curso completo duma escola elementar de comercio, ou de uma escola industrial.

§ único. São motivos de preferência os bons serviços prestados em caminhos de ferro, especialmente como fiscais e, em igualdade de provas praticas, o maior numero de habilitações literarias.

Art. 80.º O lugar de desenhador será provido em individuos desta especialidade do quadro do pessoal técnico do serviço de obras públicas do Ministério do Comércio e Comunicações.

Art. 81.º Os lugares de dactilógrafas serão providos por concurso de provas praticas entre individuos do sexo feminino, que satisfaçam às condições 1.ª, 2.ª e 5.ª do

artigo 53.º, tendo de idade de desoito a trinta anos, e que provem ter um curso de dactilografia.

Art. 82.º Junto da Direcção Geral poderá exercer funções de secretaria qualquer dos seus funcionários no desempenho do serviço que lhe fôr designado.

Art. 83.º Os lugares de continuo de 1.ª classe serão providos por antiguidade entre os continuos de 2.ª classe que tiverem bom comportamento e boas informações.

§ único. O continuo mais antigo será o chefe do pessoal menor.

Art. 84.º Os lugares de continuos de 2.ª classe serão providos por concurso documental em individuos que satisfaçam às condições gerais indicadas no artigo 53.º e que tenham exame de instrução primaria do segundo grau ou equivalente.

§ único. É motivo de preferência ter o candidato servido no exército, na armada ou na policia, com exemplar comportamento.

CAPÍTULO III

Distribuição do pessoal pelos serviços

Art. 85.º A distribuição e colocação do pessoal é da competência do director geral, atendendo às aptidões dos empregados e às conveniências do serviço.

Art. 86.º O director geral será substituido nos seus impedimentos pelo engenheiro adjunto ou na falta dêste pelo mais antigo dos engenheiros chefes de divisão.

Art. 87.º Os engenheiros chefes de divisão substituir-se-hão pelo engenheiro sub-chefe da divisão ou, na falta dêstes, nas suas ausências ou impedimentos, por inspectores da respectiva divisão, sob proposta do engenheiro chefe e aprovação do director geral

Art. 88.º Os inspectores poderão ser substituidos por funcionários da mesma categoria acumulando as respectivas funções, ou por fiscais principais, sob sua proposta e aprovação do engenheiro chefe da respectiva divisão.

CAPÍTULO IV

Situações, doenças, licenças e falta do pessoal

Art. 89.º As situações dos funcionários efectivos da Direcção Geral de Caminhos de Ferro são as seguintes:

1.º Actividade;
2.º Destacado;
3.º Licenciado;
4.º Inactividade.
5.º Disponibilidade.

Art. 90.º Consideram-se na situação de actividade:

a) Os funcionários no exercicio das funções do seu cargo;

b) Os funcionários doentes por periodo não superior a seis meses.

c) Os funcionários chamados a tirocinio militar pelo Ministério da Guerra pelo praso que para êste tirocinio fôr fixado na lei.

d) Aqueles que estiverem no gózo dalgumas das licenças a que se referem os n.os 1.º, 2.º, 3.º e 4.º do artigo 104.º;

e) Aqueles que forem mandados ao estrangeiro em qualquer missão técnica da especialidade.

Art. 91.º Consideram-se na situação de destacado os funcionários requisitados por virtude de disposições legais para prestarem serviço estranho ao do respectivo quadro.

Art. 92 Consideram-se na situação de licenciados os funcionários a quem tenham sido concedidas licenças nos termos dos n.os 5.º e 6.º do artigo 104.º.

Art. 93.º Consideram-se na situação de inactividade os funcionários doentes por mais de seis meses e aqueles que a junta médica julgue incapazes.

Art. 94.º Consideram-se na situação de disponibilidade os funcionários que regressando da situação de destacados, licenciados ou de inactividade, esperam vaga para reentrar no respectivo quadro.

Art. 95.º A passagem do funcionário à situação de destacado, licenciado ou de inactividade determina a abertura de vaga no respectivo quadro.

§ único. Serão eliminados do quadro privativo da Direcção Geral todos os funcionários que forem nomeados para outros cargos de serventia vitalicia.

Art. 96.º Os funcionários na situação de disponibilidade entrarão no quadro à medida que se derem as primeiras vagas correspondentes à sua categoria e classe por ordem de antiguidade na situação de disponibilidade e irão ocupar no quadro a altura que lhes competir, tendo em vista o tempo de serviço efectivo na sua classe.

Art. 97.º Será abonado o vencimento por inteiro (categoria, melhoria e gratificação) aos funcionários na situação de actividade a que se referem as alíneas *a*) e *e*) do artigo 92.º e àqueles no gózo de alguma das licenças a que se referem os n.os 1.º, 2.º e 3.º do artigo 104.º

§ 1.º Os funcionários doentes, na situação de actividade, perceberão o vencimento completo durante os três primeiros meses, sendo nos três restantes abonado apenas o vencimento de categoria e melhoria.

§ 2.º Aos funcionários em tirocinio militar serão abonados os vencimentos de categoria e melhoria correspondentes aos seus cargos na Direcção Geral, a não ser que optem pelos vencimentos que lhes competem pelo Ministério da Guerra.

Art. 98.º Na situação de licenciado não é abonado vencimento algum.

Art. 99.º A situação de inactividade compreende dois periodos, o primeiro de dois meses e o segundo de seis; no primeiro periodo o funcionário terá direito ao abono de vencimento de categoria e melhoria e no segundo apenas terá o vencimento de categoria com a dedução de um sexto e a melhoria correspondente.

§ 1.º No fim de oito meses de inactividade o funcionário será submetido à junta médica da Direcção e regressará ao serviço se fôr considerado apto; se fôr considerado de doença incurável será reformado se tiver mais de vinte anos de serviço; no caso de não ter vinte anos de serviço continua na situação de inactividade com a redução de vencimentos que fôr arbitrada pelo Ministro mediante informação fundamentada pelo director geral, conservando-se nesta situação até perfazer vinte anos de serviço e ser reformado quando os completar, devendo ser submetido à inspecção médica de seis em meses emquanto se conservar nesta situação. *(Continua)*

Auto-Aero, L.da

UNICOS AGENTES OFICIAES NO DISTRICTO DE LISBOA

DA

FORD MOTOR COMPANY

Automoveis: LINGOLN e FORD
Tractores : FORDSON
Aviões : FORD
Camiões : FORD

Stock completo de peças legitimas FORD

Oficinas especiaes com maquinaria propria de reparações
FORD e FORDSON

Agentes exclusivos para Portugal e Colonias de material agricola **OLIVER especial** para TRACTORES FORDSON.

SÉDE PROVISORIA:

GARAGE FORD

Avenida Casal Ribeiro, 28

Telefone N. 174

FORDSON

CHARRUAS "MARS„ para alqueive com este tractor fabricadas especialmente para o nosso paiz onde ha já muitas a trabalhar com optimo resultado. Grades de discos especiais para FORDSON — Charruas, grades e cultivadores para todos os tractores e todas as lavouras. Entrega imediata. Preço de concorrencia.

Pedir catalogo completo de alfaias para motoculturas a

FASSIO, L.DA

RUA DO ARCO DO BANDEIRA, 30, 2.º

LISBOA

Sociedade Industrial Metalúrgica

Responsabilidade Limitada

(REGISTADO)

♦♦♦

SERRALHARIAS,
CALDEIRARIA,
FERRARIA,
FUNDIÇÕES.

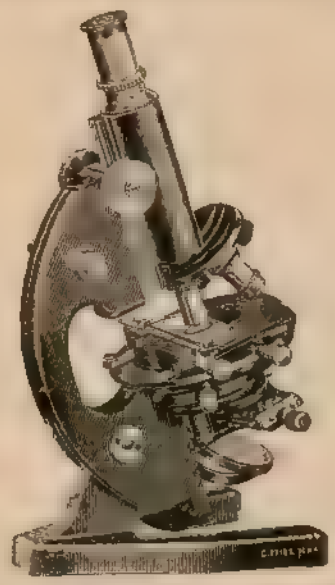
♦♦♦

ESCRITÓRIO

RUA DE S. THIAGO, 13

LISBOA

Telefone **Central 1842**



ZEISS

Microscópios, Polarimetros, Refractometros, etc.

REPRESENTANTE:

INSTITUTO PASTEUR DE LISBOA

COMBUSTIVEIS NACIONAIS

LENHAS, DESPERDICIOS DE MADEIRA, SERRADURAS, RASPAS, CASCAS, LHENITE, ETC.

QUEIMAM-SE NOS

GERADORES DE GAZ POBRE

Tipo especial do meu fabrico

Consumo de 900 gramas a 1 quilo por cavalo hora. Funcionamento garantido com motores de todas as marcas.

CONSTRUÇÃO DE GERADORES PARA TODAS AS FORÇAS

Eduardo Gomes Cardoso

CONSTRUTOR MECANICO

Rua 24 de Julho, 26 — LISBOA

MADEIRAS

IMPORTAÇÃO DIRECTA

Permanente stok de madeiras de CARVALHO, NOGUEIRA, FAIA INGLEZA, CASQUINHA, PITCH-PINE, ETC., assim como variado sortido de

MADEIRAS DO BRAZIL

aplicaveis na construção civil, mobiliario, vasilhame, etc., recebidas directamente da nossa Filial do PARÁ, o que permite a venda aos preços mais vantajosos do mercado.

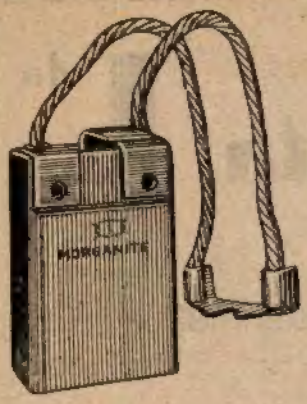
TORRENS & SANTOS PEREIRA, L.DA

33, Rua Vasco da Gama, 37 - LISBOA

Tele { **fone C. 590** / **gramas VIMEIRENS**

Filial no Pará (BRAZIL) - **Rua João Diogo, 38**

Telegramas ZELEITE



A Escova Electrica

sendo uma peça essencial, e uma das mais importantes, nos Dinamos, Motores e mais maquinas electricas, deve merecer todo o cuidado quando da sua compra, razão porque V. Ex.ª, na aquisição deste artigo se deve dirigir a especialistas em

Escovas electricas e material para o seu fabrico

A. BLACK, LTD.

Rua da Boa Vista, 30, 32 — LISBOA

Telef. 1026 Teleg. BLACKLEAD

Acumuladores "TUDOR"

Para as seguintes aplicações

BATERIAS ESTACIONARIAS:

Centraes Electricas.
Iluminação de Socorro.
Tracção.
Iluminação de Casas de Campo.
Fabricas.

BATERIAS TRANSPORTAVEIS para:

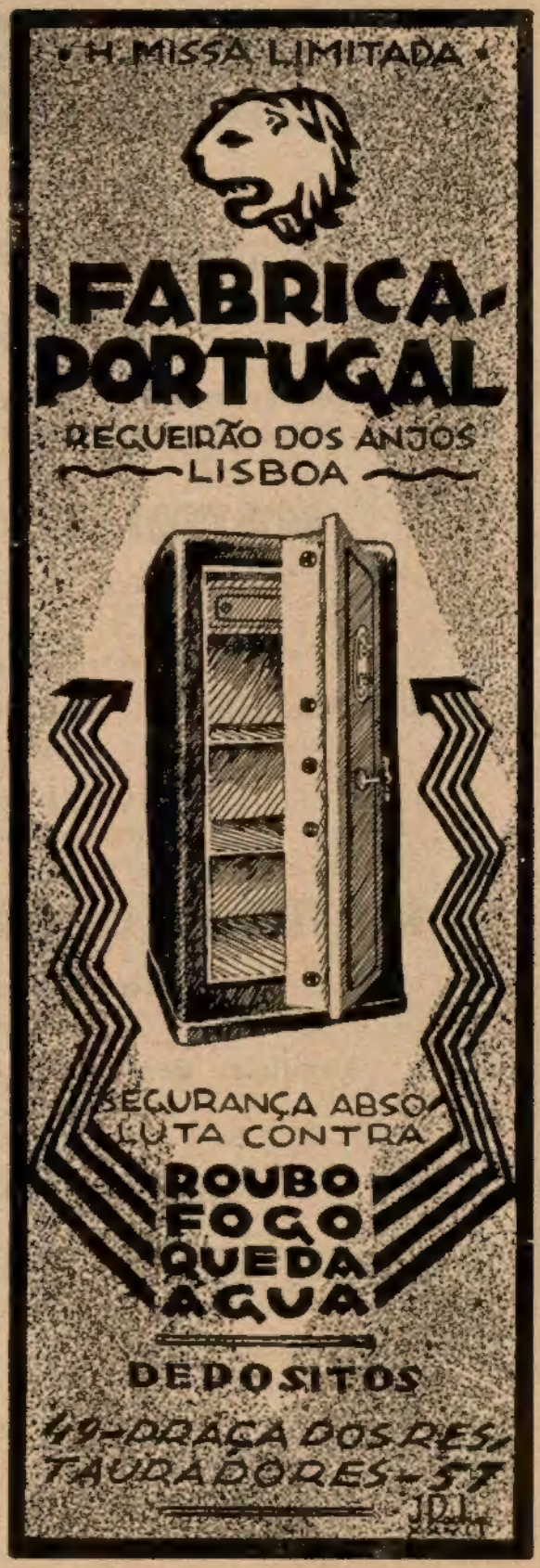
Automoveis.
Aeroplanos.
Usos Medicinaes.
T. S. F.

Unicos possuidores dos direitos conferidos pelo Ex.mo Sr. Engenheiro HENRI TUDOR de LUXEMBURGO.

Sociedade Portuguesa do Acumulador TUDOR

Escriptorio — Travessa dos Remolares, 30, 2.º
Telefone C. 3353

Casa de Venda — Rua do Alecrim, 99
Telefone T. 401



Sampaio Baptista, L.da

Engenheiros

Representantes exclusivos para Portugal e Colonias das seguintes firmas:

ELECTRICIDADE

Compagnie Générale d'Electricité
(Material Electrico)

Ateliers Otis-Pilre
(Ascensores e Montacargas)

MATERIAL PARA ESTRADAS

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS MECANIQUES

J. B. AILLOT
(Cilindros Compressores)

Ateliers Bergeaud
(Britadeiras)

Société Spiros
(Ar comprimido)

Ateliers de Bondy
(Betoneiras)

Ateliers Leroux & Gatinois
(Alcatroamento e Asfaltagem)

MATERIAL DE CAMINHO DE FERRO

Société Anonyme Energie
(Carruagens e Wagon)

Auxiliaire des Chemins de Fer et de l'Industrie
(Bombas d'alimentação A. C. F. I.)

INDUSTRIAS TEXTIS

N. Schlumberger & C.ª
(Maquinas de fiação)

L. Crosset, Succr.
Maquinas de acabamento

La Chalonnaise Schlumberger
(Maquinas de cardação)

Ateliers & Fonderias du Rabot
(Teares)

Ateliers Vve. Math. Snoeck, Blaise & Gohy
(Teares)

Filial: PORTO
RUA SÁ DA BANDEIRA, 64, 1.º
Tele | fone: 720 / gramas: SAMBAL

Séde: LISBOA
RUA DOS CORREEIROS, 113, 1.º
Tele | fone: C. 3839 / gramas: TREBLA

inimigo invisivel da produção da sua fabrica

—O atrito!

O atrito é o inimigo invisivel da produção em todas as fabricas do mundo. Para vence-lo só existe uma arma—a Lubrificação Scientifica. A Vacuum Oil Company, que é ha 60 anos a primeira especialista em lubrificação, guia-se por estes principios:

1.° — **Analisar scientificamente as necessidades de lubrificação de cada motor ou maquina usada na moderna industria;**

2.° — **Fabricar, especificar e fornecer os oleos proprios para cada caso.**

Devido, sem duvida, á total aceitação deste principio da Vacuum Oil, a velha impensada expressão "OLEO E OLEO" está posta de parte e desacreditada.

Proteja as suas maquinas. Evite a sua depreciação Certifique-se pelas informações da Vacuum Oil Company, de quais são os oleos para a sua lubrificação perfeita. SÓMENTE seguindo este caminho pode estar CERTO de que o atrito é dominado em toda a fabrica.

164

Lubrificantes

GARGOYLE

Vacuum Oil Company

J. Rocha
XXVII
MAQUINAS INDUSTRIAIS ELECTRICIDADE
MOTORES DINAMOS ALTERNADORES
NLDA
NOGUEIRA LIMITADA
ENGENHEIROS
BOMBAS
TUBOS
CONTADORES PARA AGUA E ELECTRICIDADE
ESTUDOS, PROJECTOS E ORÇAMENTOS
SÉDE = LISBOA - 135 - RUA DOS DOURADORES
TELEGRAMAS — NOGUEIRALDA
FILIAL - BRUXELAS - 31 - RUE DE L'UNION